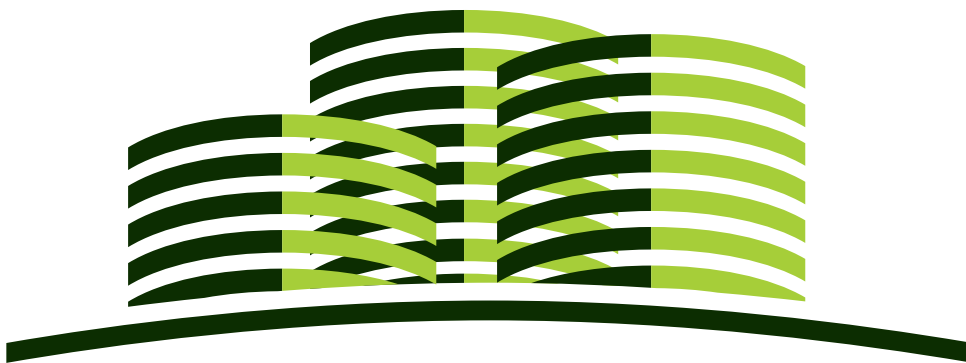


# Zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb

Prispevki k povečevanju energijske učinkovitosti v javnih stavbah

Projekt CEC5: Spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije  
prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb. Rezultat 2.3.4.



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

Projekt CEC5 je strateški evropski projekt, ki se izvaja preko programa transnacionalnega sodelovanja Srednja Evropa s pomočjo sredstev ESRR.





**Projekt CEC5:**  
**Spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb**  
**3sCE412P3**

---

## **Zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb**

Projekt: CEC5, Rezultat 2.3.4

---

Prispevki k povečevanju energijske učinkovitosti v javnih stavbah

---

Zbrala: Umanotera, slovenska fundacija za trajnostni razvoj  
Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje  
Ljubljana, marec 2014



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE



Green Building Council Slovenia  
www.gbc-slovenia.si



Posoški razvojni center



Gradbeni inštitut ZRMK  
Building and Civil Engineering Institute



Slovenska fundacija za trajnostni razvoj



**CENTRAL EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

Projekt CEC5 je strateški evropski projekt, ki se izvaja preko programa transnacionalnega sodelovanja Srednja Evropa s pomočjo sredstev ESRR.



## **Projekt CEC5: spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb**

Zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb

Spletna stran projekta: <http://www.projectcec5.eu>

Naročnik: Barbara Simonič, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Dunajska 22, 1000 Ljubljana, Slovenija, po pogodbi št. 2330-14-000006 (Pomoč pri izvajanju aktivnosti projekta CEC5) z dne 16. 10. 2013

Izvajalec: Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, ustanova, Resljeva 20, p. p. 4440, 1000 Ljubljana, Slovenija

Založnik: Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, ustanova

Urednica: Iva Gruden, Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, ustanova. E-pošta: [info@umanotera.org](mailto:info@umanotera.org). Telefon: +386 1 43 97 100.

Avtorji: mag. Dejan Židan, Barbara Simonič, Iva Gruden, mag. Alenka Burja, Robert Smodiš, Tatjana Orhini Valjavec, Miro Kristan, Jana Podgornik, Marta Skubic, dr. Marjana Šijanec Zavrl, Stojan Habjanič

Fotografije: Umanotera (Priporočila za uporabo trajnostnih zahtev v postopkih zelenega javnega naročanja stavb), Posoški razvojni center (Energetske sanacije stavb kot del trajnostne naravnosti občin – primer občine Tolmin), GBC Slovenia (Prenova stare šole in prizidka v poslovno stavbo Razvojne agencije za Goričko), Gradbeni inštitut ZRMK (Metode trajnostnega vrednotenja stavb in izkušnje iz uporabe metode OPEN HOUSE v Sloveniji ter nagrada GreenBuilding ID za integralno načrtovanje stavb)

Tisk: Medium, d. o. o., Žirovnica 60 c, 4274 Žirovnica, Slovenija

Naklada: 500 kos

Zbornik je izdan v okviru projekta CEC5: spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb. Dostopen je tudi na spletni strani projekta: <http://www.projectcec5.eu>.

Ljubljana, marec 2014

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana  
620.93(082)  
502.131.1(082)

SPODBUJANJE energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb 3sCE412P3 : projekt CEC5 : zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb : prispevki k povečevanju energijske učinkovitosti v javnih stavbah / [urednica Iva Gruden]. - Ljubljana : Umanotera, 2014

ISBN 978-961-6450-26-3  
1. Gruden, Iva, 1983-  
272501248



## Kazalo

1. Nagovor ministra za kmetijstvo in okolje: Z zelenim javnim naročanjem in opredelitvijo kriterijev vrednotenja trajnostnih stavb do izvedbe ključnega ukrepa za izhod iz krize (mag. Dejan Židan, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje).....	4
2. Strateški projekt CEC5: z demonstracijsko vpeljavo pametnih energetskih rešitev v javnih stavbah do njihove širše uporabe (Barbara Simonič, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje).....	6
3. Priporočila za uporabo trajnostnih zahtev v postopkih zelenega javnega naročanja stavb.....	8
4. Evropski okvir za ozelenitev gospodarstva in trajnostno gradnjo ter priložnosti, ki jih ponuja (Tatjana Orhini Valjavec, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje).....	15
5. Orodje CESBA za trajnostno vrednotenje stavb in sosek (Marta Skubic, Gradbeni inštitut ZRMK).....	18
6. Metode trajnostnega vrednotenja stavb in izkušnje iz uporabe metode OPEN HOUSE v Sloveniji ter nagrada GreenBuilding ID za integralno načrtovanje stavb (dr. Marjana Šijanec Zavrl, Gradbeni inštitut ZRMK).....	23
7. Energetske sanacije stavb kot del trajnostne naravnosti občin – primer občine Tolmin (Miro Kristan in Jana Podgornik, Posoški razvojni center).....	35
8. Nemški sistem ocenjevanja trajnostnosti javnih stavb (Robert Smodiš, GBC Slovenia).....	41
9. Prenova stare šole in prizidka v poslovno stavbo Razvojne agencije za Goričko (Stojan Habjanič in Robert Smodiš, GBC Slovenia).....	48
10. Okoljski vplivi poslovnih stavb (mag. Alenka Burja).....	57
11. Viri in dodatne informacije.....	90
12. Kratice.....	93



## **Nagovor ministra za kmetijstvo in okolje: Energetska učinkovitost stavb – z zelenim javnim naročanjem in opredelitvijo kriterijev vrednotenja trajnostnih stavb do izvedbe ključnega ukrepa za izhod iz krize**

*mag. Dejan Židan, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje*

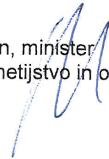
Evropska unija, katere članica je tudi Slovenija, se je v okviru boja proti podnebnim spremembam zavezala k izboljšanju energetske učinkovitosti za 20 % do leta 2020. Potencial za zmanjšanje emisij v sektorju stavb je izjemno velik, hkrati pa lahko predstavlja energetska sanacija obstoječih stavb tudi pomemben ukrep za izhod iz krize. Ta izhod je tudi del leta 2010 sprejete Strategije EU 2020, s katero se je EU zavezala k prednostni usmeritvi v pametno, trajnostno in vključujočo rast. Stavbe pa so tudi v jedru vodilnih pobud sprejetega Kažipota za učinkovito rabo virov, saj predstavljajo enega ključnih sektorjev po deležu svojih vplivov na okolje. Zaradi neučinkovite rabe virov bo Evropska komisija še letos pripravila pobudo za bolj celovito ureditev na področju trajnostnih stavb. Naslovlila bo rabo materialov, vode, energije in tal ter okoljske vplive stavb skozi njihovo celotno življenjsko dobo. Prav tako so stavbe tudi dolgoročno del prizadevanj za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, saj predstavljajo sektor, ki bi lahko pozitivno vplival na zmanjševanje pritiskov na okolje z zapiranjem snovnih tokov in zmanjšanjem emisij na skoraj ničelno raven oz. s pokritostjo potreb po energiji z obnovljivimi viri energije.

Projektiranje in gradnja stavb je kompleksno področje, ki zahteva raznovrstno znanje in sodelovanje mnogih strokovnjakov. Javni sektor je tako ključen snovalec politik in standardov kot pomemben izvajalec, saj javno naročanje v EU obsega kar blizu 20 % BDP (v Sloveniji 17 % leta 2009). Z izvajanjem zelenega javnega naročanja bi javni sektor postavil pozitiven zgled in s povpraševanjem spodbujal proizvajalce k boljšim izdelkom. V Sloveniji zato velja Uredba o zelenem javnem naročanju (Ur.l. RS, št. 102/2011), ki v Prilogi 7 določa tudi temeljne okoljske zahteve za stavbe, ki jih mora naročnik upoštevati ob naročanju projektiranja, gradnje ali prenove stavb. Uredbo je v skladu z zgoraj zapisanimi cilji vrednotenja vpliva stavb skozi njihovo celotno življenjsko dobo, od pridobivanja vgradnih materialov do razgradnje in reciklaže materialov ob koncu življenjske dobe, potrebno dopolniti, zato je ministrstvo pristopilo k pridobivanju podlag za oblikovanje okoljskih oz. trajnostnih zahtev za projektiranje in gradnjo stavb, na podlagi katerih bo mogoče pri javnem naročanju upoštevati vpliv stavbe v njeni celotni življenjski dobi.

Evropski projekti ponujajo podporo – tako ključno finančno kot strokovno – pri izvajanju nacionalnih politik, na primer pri izmenjavi dobrih praks s sorodnimi regijami. Projekt CEC5 zaradi svojega cilja spodbujanja energetske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije z demonstracijsko obnovo javnih stavb ponuja idealen okvir za pridobitev strokovnih, v največji možni meri in kar najširše usklajenih, podlag za pripravo novih okoljskih zahtev za stavbe. Vloga ministrstva je namreč na strateški ravni pripomoči k prenosu rezultatov projekta v nacionalne smernice na področju stavb. Pričujoča brošura ponuja kar nekaj vpogledov v številne konkretne ideje in že izpeljane rešitve, s katerimi bi lahko javne stavbe postavili za zgled na področju energetske sanacije, predvsem z opredelitvijo metod in sistemov trajnostnega vrednotenja stavb. Naj služi svojemu namenu!



mag. Dejan Židan, minister  
Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Dejan Židan'.



## 2. Strateški projekt CEC5: z demonstracijsko vpeljavo pametnih energetskih rešitev v javnih stavbah do njihove širše uporabe

*Barbara Simonič, vodja projekta CEC5 na Ministrstvu za kmetijstvo in okolje*

Projekt CEC5 je eden od treh projektov Evropskega teritorialnega sodelovanja, pri katerem kot partner ali vodilni partner sodeluje tudi Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (MKO). Namen Evropskega teritorialnega sodelovanja v okviru evropske kohezijske politike za obdobje 2007–2013 je okrepiti sodelovanje na čezmejnem, transnacionalnem in regionalnem nivoju in s tem dopolniti druga cilja kohezijske politike – zmanjševanje razlik med regijami ter krepitev regionalne konkurenčnosti in zaposlenosti. Financira se iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Projekt CEC5 ([www.projectcec5.eu](http://www.projectcec5.eu)), »*Demonstracija energetske učinkovitosti in uporaba obnovljivih virov energije v javnih stavbah*«, je sofinanciran s strani programa transnacionalnega sodelovanja »Srednja Evropa«. Izvajati se je začel 1. oktobra 2011 in se bo po podaljšanju zaključil 31. decembra 2014. Vrednost projekta je 4.466.084 EUR, delež sofinanciranja s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj pa je 3.609.749,40 EUR. Projekt vključuje dvanajst partnerjev iz osmih srednjeevropskih držav članic EU. Vodilni partner projekta je avstrijski *Regionalentwicklung Vorarlberg eGen*, iz Slovenije pa poleg MKO kot partnerja pri projektu sodelujeta tudi Posoški razvojni center in Gradbeni inštitut ZRMK.

Glavni cilj projekta je spodbuditi energetske učinkovitost in uporabo obnovljivih virov energije z demonstracijsko obnovo javnih stavb. Za uresničevanje tega cilja partnerji spodbujamo nizkoenergijsko gradnjo in obnovo (energetske sanacije) stavb v javnem sektorju. Hkrati želimo poudariti pomen in spodbujati upoštevanje načel trajnostne gradnje, kar bo v prihodnje prispevalo k uporabi teh rešitev tudi v zasebnem sektorju in s tem pripomoglo k doseganju cilja strategije Evropa 2020 na področju energetske učinkovitosti: zmanjšanju rabe primarne energije za 20 odstotkov do leta 2020 glede na pričakovano raven.

V okviru projekta so sredstva zagotovljena za energetske sanacije javne zgradbe v vsaki od držav, iz katerih prihajajo partnerji (v Sloveniji ima sredstva za ta namen predvidena Posoški razvojni center). Hkrati je namen projekta tudi prenos dobrih praks na tem področju ter vzpostavitev sistema zelenega javnega naročanja za gradnjo in obnovo stavb v javnem sektorju. Projekt ima tako tri glavna področja dela, na katerih naj bi dosegli naslednje rezultate:

- Vzpostavitev skupnega standarda certificiranja za ekološke javne zgradbe, katerega cilj je pripraviti model za javne zgradbe z namenom povečanja povpraševanja po nič-energijskih objektih v velikem obsegu. Prilagodile se bodo tudi izkušnje in rezultati iz različnih konceptov certificiranja iz drugih projektov EU.





- Vzpostavitev vzorčne stavbe – primera dobre prakse energetske učinkovite javne stavbe. Po oblikovanju skupnih meril za nizkoenergijske stavbe je cilj postavitev demonstracijskih objektov na tej podlagi, ki bodo uporabljali nove tehnike in metodologije, ki se lahko uporabijo tudi v zasebnem sektorju. Na ta način bi projekt spodbudil k večji energetske učinkovitosti v stavbah. Ti objekti so zamišljeni tudi kot razstavnih prostori za državljane, kjer bodo potekali obiski, seminarji in druge aktivnosti. Projektni partnerji pripravljajo usklajen koncept promocije demonstracijskih objektov v javnosti.
- Vzpostavitev transnacionalnega omrežja za razvoj in uporabo postopka certificiranja za ekološke gradnje v javnem sektorju, vključno s ponudbo storitev overjanja v javnem sektorju. Omrežje bo zagotovilo stalen razvoj in razširjanje postopka certificiranja, njegov cilj pa je povišanje standardov energetske učinkovitosti in trajnostne gradnje. Nadnacionalni konzorcij vključuje trinajst organizacij iz osmih držav članic EU iz Srednje Evrope.

Vloga ministrstva v okviru projekta CEC5 je pomoč na strateški ravni pri prenosu rezultatov projekta v nacionalne smernice na področju stavb, Posoški razvojni center skrbi za izvedbo energetske sanacije demonstracijskega projekta, Gradbeni inštitut ZRMK pa za strokovni doprinos in prenos strokovnega znanja.

MKO je tako pristopilo k organizaciji delavnic za strokovno javnost ter ključne resorje in deležnike. Namen delavnic je pridobitev strokovnih in v največji možni meri usklajenih podlag za pripravo novih okoljskih zahtev za stavbe (ob upoštevanju okoljskega vpliva stavbe v njeni celotni življenjski dobi) in nadgradnjo Priloge 7 Uredbe o zelenem javnem naročanju (Ur.l. RS, št. 102/2011). Pričujoča brošura povzema tudi zaključke delavnic in s tem ponuja vrsto informacij in primerov dobrih praks, ki kažejo, kako lahko z zelenim javnim naročanjem vplivamo na gradnjo bolj trajnostnih stavb – kakšna merila uporabiti ter kako razmišljati o vplivu stavbe na okolje v vsem njenem življenjskem ciklu. Za doseg multiplikacijskega učinka rezultatov bo delavnicam sledila še mednarodna konferenca o energetske učinkovitosti v stavbah v javnem sektorju ter knjižica, v kateri bodo predstavljeni izbrani primeri regionalnih dobrih praks na področju obnove oz. gradnje stavb z upoštevanjem okoljskih kriterijev.

Projekti Evropskega teritorialnega sodelovanja za Slovenijo z možnostjo vzpostavljanja povezav in mreže ključnih deležnikov ter z odpiranjem možnosti nadaljnega sodelovanja v regiji na podlagi pridobljenih izkušenj predstavljajo tudi veliko priložnost za strateško povezovanje v regiji. Hkrati predstavljajo evropsko podporo politikam in projektom, ki bi jih v Sloveniji sicer morali izvajati z lastnimi sredstvi, ter omogočajo vpogled v napredne prakse drugih držav in priložnost za učenje iz manj uspešnih iniciativ. V teh regijah si namreč v veliki meri delimo tako izzive kot priložnosti.

### 3. Priporočila za uporabo trajnostnih zahtev v postopkih zelenega javnega naročanja stavb

Vlada RS je avgusta 2012 s sklepom naložila Ministrstvu za kmetijstvo in okolje, naj v sodelovanju z drugimi ministrstvi in deležniki do 31. 3. 2015 oblikuje nove trajnostne zahteve za projektiranje in gradnjo stavb, na podlagi katerih bo mogoče pri javnem naročanju upoštevati vpliv stavbe v njeni celotni življenjski dobi. V okviru Pomoči pri izvajanju projekta CEC5 smo zato na treh strokovnih srečanjih z delavnicami "Projekt CEC5 in okoljske zahteve za stavbe" med 4. in 6. februarjem 2014 pridobili tudi strokovne prispevke za pripravo teh novih okoljskih zahtev za zeleno javno naročanje na področju stavb, ki naj bi vključevale tudi nove smernice Evropske komisije na tem področju.

Prvi dan so se srečanja udeležili povabljeni arhitekti, inženirji in projektanti, drugi dan izvajalci gradbenih del in gradbeni nadzorniki, tretji dan pa predstavniki industrije gradbenega materiala in proizvodov. Vse tri dni so se srečanj udeležili tudi predstavniki naročnikov in strokovnjaki za trajnostno gradnjo. Priporočila v nadaljevanju so namenjena pripravljavcem novih oz. prenovljenih zahtev, na osnovi rezultatov delavničnega dela omenjenih strokovnih srečanj pa jih je pripravila uredniška skupina (Alenka Burja, Iva Gruden in Robert Smodiš).

#### Ocena Uredbe o ZeJN

Udeleženci so vse tri dni iskali odgovore na vprašanja, katere pozitivne rezultate v Slovenijo prinaša sistem zelenega javnega naročanja za projektiranje in gradnjo stavb z Uredbo o zelenem javnem naročanju (ZeJN, Ur.l. RS, št. 102/2011, 18/2012, 24/2012, 64/2012, 2/2013) ter s katerimi slabostmi in težavami se uvajanje tega sistema sooča. Vse tri dni so bili strokovnjaki soglasni, da je Uredba sicer dobrodošla, saj spodbuja razmišljanja o trajnostnem pristopu pri naročanju in gradnji oz. obnovi stavb, a več kot pohval je bilo evidentiranih kritik in predlogov za njeno izboljšanje, in to čimprej. Da pa bi lahko Uredba konkretnije prispevala k trajnostnemu razvoju, jo je potrebno temeljito prenoviti in dopolniti. Le prenovljena uredba, umeščena v celovit sistem podpornega okolja, bo dvigovala zavest in znanje ter spreminjala miselnost, tako da bo:

- uveljavljala načelo, da ni pomembna samo kratkoročno najnižja cena,
- vplivala na potrošnike, naročnike in izvajalce (spodbujala trajnostno gospodarstvo),
- dolgoročno zajemala projekt gradnje oz. obnove stavb v njegovi celotni življenjski dobi
- in postavljala višje standarde za gospodarstvo.

Menili so tudi, da je za izvajanje uredbe potrebno več znanja in usposobljenosti ter medsebojnega sodelovanja pri vseh deležnikih.

## Temeljne okoljske zahteve za stavbe (Priloga 7) in predlogi za njihovo izboljšavo

### Splošne pripombe

Udeleženci so vse tri dni poglobljeno obravnavali Prilogo 7 Uredbe o zelenem javnem naročanju (Temeljne okoljske zahteve za stavbe). Ocenili so jo kot:

- ponekod (npr. pri deležu lesa) preveč, drugod premalo natančno (potrebno bi bilo npr. določiti rabo energije v kWh/m<sup>2</sup>, rabo vode na enoto, seznam nevarnih snovi ipd.);– neskladno s standardi in stanjem razvoja tehnike (ponekod se zahtevajo stvari, ki se jih ne da izpolniti oziroma se zahtevani standardi v praksi ne uporabljajo);– brezpredmetno v primerih, ko se izjave, ki jih Uredba zahteva, ne preverjajo, niso preverljive ali pa ni predvidenih sankcij za podane izjave.

Pri tem so predlagali precej splošnih izboljšav:

- Smiselno bi bilo odstraniti predpisane deleže določene tehnologije in materialov, saj je treba upoštevati lokalne specifičnosti okolja takšne gradnje. Okolje je v Sloveniji izredno razgibano in pestro, zato je raznolika tudi gradnja (npr. predpisan delež določenega materiala ni enako smiselna na Krasu in na Goričkem).
- Uvede naj se najprej jasnejši in preglednejši sistem javnega naročanja, nato pa tudi razvrščanja kakovosti stavb. Kot primer dobre prakse je bil predstavljen nemški sistem razvrščanja stavb z vidika trajnostnosti v zlati, srebrni in bronasti razred, pri čemer je bronasti najnižji možni standard, ki izpolnjuje minimalne zakonske zahteve in je nadgrajen zgolj v nekaj področjih, npr. glede požarne varnosti ali dostopnosti za invalide. Tak sistem omogoča tako transparentno spremljanje poteka in izpolnjevanja meril trajnostne gradnje v vseh fazah projekta kot tudi nadzor nad zeleno kakovostjo.
- V vse faze gradnje naj se uvede inštrument nadzora (kot ga ima npr. Ekosklad) in temu primerno sankcioniranje kršenja predpisov.
- V nadaljnje preoblikovanje Uredbe naj se vključi stroko.

### Točka 7.1: Temeljne okoljske zahteve za fazo projektiranja

V skupini so sodelovali arhitekti, projektanti, gradbeniki, predstavniki zbornic in združenj ter naročniki in strokovnjaki za trajnostno gradnjo. Opozorili so, da:

- se Priloga 7 ne navezuje na gradbeno zakonodajo,
- Priloga ne upošteva celotne življenjske dobe stavbe (LCA),
- potrebuje projektna naloga cel kup izboljšav, predvsem pa tudi prilagoditev zahtev glede na fazo projekta (zahteve za IDP<sup>1</sup> npr. ne morejo biti enake kot za PZI<sup>2</sup>).

Skupina je predlagala:

- naj se umaknejo pogoji za ugotavljanje sposobnosti projektne skupine iz točke 7.1.2, saj je izpolnjevanje zahtev zakonsko predpisano (točka se briše v celoti, če so cilji glede stavbe opredeljeni v projektni nalogi);

<sup>1</sup> IDP - idejni projekt

<sup>2</sup> PZI - projekt za izvedbo

- naj se doda izjava, da je projektna skupina seznanjena z zahtevami uredbe/projektne naloge;
- naj ostanejo zahteve po dokazilih o javno-formalnem izobraževanju, dodatne točke pa naj se dodelijo za neformalna znanja s področja trajnostne gradnje;
- naj se dopolni točka 7.1.3.1;
- naj se uporabi prava dikcija poimenovanja faz projektne dokumentacije, za katero je treba vključevati rešitve;
- naj se preuči možnost vključitve olajševalnih okoliščin za lokalne proizvode in izvajalce;;
- naj nadzor po Zakonu o graditvi objektov obvezno vključuje tudi kontrolo ukrepov trajnostne gradnje;
- naj uredba ne ponavlja zahtev iz druge področne zakonodaje;
- naj se prevzame nemški sistem ocenjevanja trajnostnosti gradnje stavb (DGNB) in se prilagodi na slovenske razmere;
- naj se zahteve po izpolnjevanju trajnostnih meril zapišejo v projektno nalogo;
- naj kriterij za izbiro projektanta ne bo merilo za gradnjo stavbe;
- naj arhitekt pri izjavi opredeli osnovne pogoje, pod katerim izjava velja, ali pa naj naročnik bolje opredeli projektno nalogo.

### ***Točka 7.2: Temeljne okoljske zahteve za gradnjo, za redno in investicijsko vzdrževanje ter za nakup in vgradnjo oziroma montažo naprav in proizvodov***

To točko sta obravnavali dve skupini. V prvi so bili izvajalci gradbenih del, gradbeni nadzorniki, predstavniki zbornic in združenj ter naročniki in strokovnjaki za trajnostno gradnjo. Izpostavili so, da:

- Priloga trenutno ne predvideva obravnave gradbenih odpadkov;
- Priloga nima določil o tem, da naj sistem gradnje ne povzroča škodljivih vplivov na zdravje ljudi;
- je točka 2 problematična za implementacijo (izjava je nepotrebna, saj tehnična dokumentacija že dokazuje vse potrebno);
- je treba bolj natančno opredeliti rabo energije v kWh/m<sup>2</sup>, rabo vode na enoto, rabo materialov in funkcionalnost stavbe;
- je treba regulirati tudi skupno rabo vode (npr. povprečje + 20 %) in ne samo rabe za splakovalnike ter določiti največjo rabo vode in to vključiti v program usposabljanja za upravljavce stavbe;
- se odgovornosti za pripravo ustreznega projekta (gradnje) in dokazila o tem ne sme naložiti izvajalcem;
- je točka 7.2.2.1 samoumevna dolžnost ponudnika, zato je dodatna izjava nepotrebna obremenitev (z izjavo je ponudnik namreč zavezan nečemu, kar ni v njegovi moči oz. na kar nima vpliva – pomanjkljivosti so na strani zahtev in idejne zasnove);
- manjka sistem za vključevanje novih spoznanj (npr. o pomembnosti sinergijskih učinkov škodljivih snovi) oz. proizvodov (npr. paroprepustnosti);
- navajanje standardov v točki 7.2.2 ni potrebno (emisijski razred E1 je dovolj);

- je treba v točki 7.2.2 zahtevo zapisati bolj jasno (bolj natančno definirati in določiti relevantne produktne skupine in nevarne snovi, ki se v njih pojavljajo);
- se mora izvajalec zavezati, da bo v roku dveh let vršil monitoring za porabo energije in vode ter izvedel optimizacijo delovanja tehničnih sistemov;
- je treba v točki 7.2.2.2 pri načinu dokazovanja besedo 'ali' spremeniti v 'in' ali pa izbrisati drugo alinejo;
- je treba točko 7.2.2.3 vključiti v točko 7.2.2.2 z opredelitvijo relevantnih skupin in nevarnih snovi;
- je treba v točki 7.2.2.4 dodati, da mora les izvirati iz zakonitih in/ali trajnostnih virov, ter preučiti možnost, da bi se na novo uvedene prevoznice uporabljale tudi za dokazovanje izvora lesa;
- je treba preučiti možnost, da se v točko 7.2.2.5 doda varčne armature (pipe);
- je treba v točko 7.2.2.5 vpeljati način dokazovanja, ki naj bo okoljski znak tipa I/III, in sicer z izjavo ali pa ga namesto izjave vključiti v tehnično dokumentacijo;
- v točki 7.2.3.2 manjkajo določila o meritvah kakovosti notranjega zraka in delovanju prezračevalnega sistema;
- mora Priloga vključevati dodatne pomembne gradbene elemente in proizvode, npr. razsvetljava in izolacijo.

V drugi skupini so bili poleg predstavnikov zbornic in združenj, naročnikov ter strokovnjakov za trajnostno gradnjo še predstavniki industrije gradbenega materiala in proizvo-  
dov. Izpostavljajo, da:

- Priloga 7 ne obravnava tekstilnih izolacij (iz recikliranega tekstila);
- manjkajo minimalna merila, ki presegajo obstoječe zahteve pravilnikov (U<sup>3</sup> okenskega okvira, U zasteklitve, U fasade);
- je bolje, če proizvode preverimo in odobrimo pred pričetkom gradnje;
- naj se iz točke 7.2.2.2.c pri načinu dokazovanja briše potrdilo o izjavi, saj je ta že v tehnični dokumentaciji;
- naj se združita točki 2 in 3 pod točko 7.2.2: formaldehid in HOS<sup>4</sup>, pod točko 3 pa naj se napišejo mejne vrednosti HOS in formaldehidov;
- je točka 7.2.2.4 preveč zahtevna (FSC ni možno pridobiti za vse izdelke, npr. za sibirski macesen), zato predlagajo kot novo alinejo potrdilo Zavoda za gozdove (prevoznica), FSC pa bi morali imeti nadzor, da ima zadnji v skrbniški verigi res certifikat;
- naj v točko 7.2.2.5 uvedejo kot način dokazovanja za stranišča tehnično specifikacijo;
- naj natančen opis in seznam proizvodov s pripadajočo tehnično dokumentacijo izvajalci predložijo po izboru in pred pričetkom izvajanja. Ustrezen neodvisen nadzor naj preveri in odobri vgradnjo, med izvedbo pa aj spremlja in nadzira, ali se dobavljajo in vgrajujejo odobreni materiali in oprema.

<sup>3</sup> »U-vrednost« - vrednost koeficienta toplotnega prehoda

<sup>4</sup> HOS - hlapne organske spojine

## Predlogi za vzpostavitev sistema trajnostne gradnje

Udeleženci tretjega strokovnega srečanja »CEC5 in okoljske zahteve za stavbe«, ki je potekalo 6. 2. 2014, so za razliko od udeležencev na prvih dveh srečanjih iskali odgovore na vprašanja, kako načelo trajnostne gradnje uvesti v prakso ter kako določiti, izbrati, nadzorovati in oceniti ključne akterje na tem področju. Iskali so rešitve za vzpostavitev sistematičnega in celovitega podpornega okolja za trajnostno gradnjo v Sloveniji. Ugotovili so predvsem, da trenutno manjka neodvisna inštitucija, ki bi vzpostavila sistem trajnostne gradnje, ter koordinativna enota na ravni ministrstev, ki bi skrbela za njegovo udejanjanje, preverjanje, posodabljanje ter za izobraževanje vseh vpletenih deležnikov. Predlogi izhajajo iz večletnih izkušenj sodelujočih na področju trajnostne gradnje, in sicer na podlagi podobnih, v tujini veljavnih sistemov, ki bi se lahko prilagodili na slovenske razmere.

K uvajanju načela trajnostne gradnje (TG) v prakso bi prispevala dva sklepa Vlade, in sicer:

1. Ustanovitev direktorata za trajnostno gradnjo (pri MZIP ali MKO), ki pooblasti oz. na javnem razpisu izbere neodvisno institucijo za vzpostavitev sistema certificiranja TG, ta pa je podrejena direktoratu za TG. Direktorat bi skrbel tudi za implementacijo ustrezne evropske zakonodaje v naš pravni red (s področja stavb, energijske učinkovitosti ipd.), ter za razvoj in strategijo izvajanja trajnostne gradnje v javnem sektorju. S svojo (strokovno) strukturo bi deloval tudi kot podpora in nadzor nad izvajanjem zahtev TG.
2. Pooblastilo vlade neodvisni strokovni instituciji, naj skupaj z direktoratom za TG pripravi in izvaja program vzpostavitve sistema trajnostne gradnje po naslednjih korakih:
  1. pregled meril oz. sistemov certificiranja trajnostne gradnje,
  2. izvedba pilotnih projektov za preverjanje sistemov oz. posameznih meril TG,
  3. prilagoditev enega izmed obstoječih sistemov certificiranja,
  4. implementacija – prenos sistema v zakonodajo,
  5. izvajanje, svetovanje in nadzor,
  6. posodabljanje sistema.

Po vzpostavitvi sistema bi bilo potrebno posebno pozornost nameniti usposabljanju in izobraževanju tako naročnikov kot izvajalcev in predstavnikov industrije gradbenih proizvodov. Celotno podporo pri javnem naročanju stavb po sistemu TG bi morala nuditi institucija na nivoju ministrstva oz. institucija, odgovorna za zeleno javno naročanje.

Predlagano je bilo tudi, da:

- naj se v področje trajnostne gradnje aktivno vključijo občine (morda prek združenj občin);
- naj se ocenijo, predvidijo in upoštevajo napovedi vplivov podnebnih sprememb v Sloveniji;
- naj se podrobneje opredeli sam pojem trajnostne gradnje in se ga predstavi širši publiki;
- naj se izobrazijo predstavniki naročnikov o pomenu in prednostih trajnostne gradnje oz. stavb;

- naj se razreši dilema, ali dati prednost kulturno-varstvenim ali trajnostnim pogojem oz. naj se preuči možnost povezave obeh ciljev;
- naj se pristojnosti za področje TG združijo na enem resorju (trenutno ni nosilca za to področje);
- naj se preuči možnosti spodbud za podjetja za proizvodnjo izdelkov, ki podpirajo področje TG;
- naj se metodologija Ekosklada prenese na javni sektor;
- naj preverjanje vseh izdelkov, ki prihajajo v Slovenijo, postane redna in stalna praksa (za to nimamo organa – vse iz npr. Nemčije je a priori v redu);
- naj se skrajša proces preoblikovanja Uredbe, saj se odzivamo, ko je že skorajda preporno za spremembe;
- naj se v proces ocenjevanja vplivov vključi tudi transportne poti (npr. pri sončnih panelih, ki prihajajo s Kitajske);
- naj se v Uredbo ne piše, katere konkretne materiale moramo uporabljati, saj s tem že na začetku izključimo potencialno dobre rešitve, ampak naj se raje postavijo cilji, pot do njih pa prepusti kreativnosti in inovativnosti inženirjev in arhitektov;
- naj se spodbuja formalno in neformalno izobraževanje o trajnostni gradnji od osnovnih šol naprej.

### Zaključek

Čeprav so bile skupine na strokovnih srečanjih različne, so si bile vse enotne, da tako Uredba o zelenem javnem naročanju (vključno s Prilogo 7) kot vzpostavljanje principa trajnostne gradnje potrebujeta spremembe, in to čim prej, ter da je pri tem potrebno aktivno delo ter sodelovanje pristojnih inštitucij. Na splošno so si bili udeleženci enotni, da:

- Uredba ne omogoča spodbujanja razvoja gospodarstva v smeri večje trajnostnosti ter v nekaterih primerih celo zaostaja za razvojem novih rešitev v gospodarstvu in drugje. Pot za doseganje ciljev bi morala vključevati poleg zakonodajnih rešitev tudi podperne aktivnosti usposabljanja, raziskovanja, finančnih spodbud itd. (kar je predvidel Akcijski načrt o ZeJN iz leta 2009), saj je uredba prezahtevna za uporabo – niti naročniki niti ponudniki zanjo niso dovolj usposobljeni;
- je Uredba ponekod preveč natančna (naročanje in izbor izvajalcev po Uredbi je npr. izjemno zahtevno ali skoraj nemogoče), drugod pa premalo dorečena (ne upošteva npr. celotnega življenjskega cikla (LCA) proizvodov, ne opredeljuje selektivno glede na faze projekta oziroma izvedbe) in ponekod ureja, kar bi moralo biti urejeno drugje oz. drugače;
- ne naročniki ne izvajalci niso dovolj podučeni o Uredbi in principih trajnostne gradnje nasploh;
- je ključna pomanjkljivost Uredbe, da ne vključuje instrumenta nadzora in sankcij.

Vsi udeleženci so izrazili veliko pripravljenost za čim hitrejšo vključitev omenjenih sprememb v skupno dobro slovenskega gospodarstva in od odločevalcev pričakujejo, da

bodo zbrane predloge upoštevali v največji možni meri in čim hitreje. V razpravah je bilo slišati celo predlog za moratorij na izvajanje Priloge 7 Uredbe o ZeJN tako dolgo, dokler se ne izdelajo nove, trajnostne okoljske zahteve za gradnjo in večjo obnovo stavb, ki se bodo lahko tudi lažje izvajale in preverjale v praksi.



*Slika 1: V treh dneh se je na strokovnih srečanjih zbralo več kot 50 uglednih strokovnjakov s področja gradnje.*



*Slika 2: Moderirane delavnice so bile edinstvena priložnost, da za skupno dobro sodelujejo vsi sektorji.*



## 4. Evropski okvir za ozelenitev gospodarstva in trajnostno gradnjo ter priložnosti, ki jih ponuja

Tatjana Orhini Valjavec, Ministrstvo za okolje in prostor

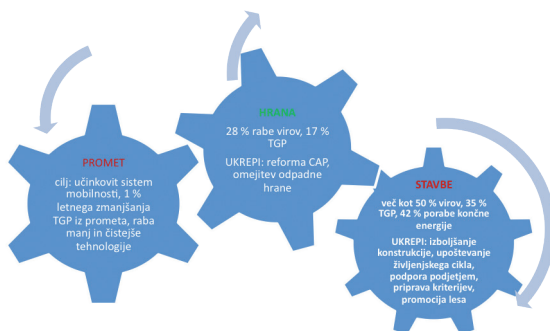
Trenutni globalni trendi gospodarstva predstavljajo velik pritisk na rabo virov in s tem povzročajo okoljske probleme, ki imajo velik vpliv na gospodarstvo, prebivalstvo in ekostemske storitve.

O tem, kako silno so se v 20. stoletju povečali pritiski na rabo virov, govorijo naslednje številke. Poraba fosilnih goriv se je povečala za 12-krat, poraba virov za 34-krat. Vsak prebivalec Evropske unije porabi 16 ton mineralnih virov na leto, od tega jih 6 ton izgubimo oz. postanejo odpadki, katerih polovico odložimo na odlagališče.

Dostop do virov, ki so nujni za razvoj novih tehnologij, je v Evropi omejen, saj se jih veliko nahaja izven njenega ozemlja.

Odgovore na vprašanje, kako reagirati na gornje izzive, večina držav in skupnosti išče v spremembi globalnih trendov in razvoja. Najširša in na nek način prva globalna preusmeritev (Vrh v Riu leta 1992) je trajnostni razvoj s tremi stebri: okoljskim, ekonomskim in družbenim.

Evropska komisija je sprejela Kažipot za učinkovito rabo virov (ang. *Resource Efficiency Roadmap*), enega ključnih dokumentov na področju učinkovite rabe virov, ki to vidi kot ključno usmeritev na poti prestrukturiranja gospodarstva v smeri večje prijaznosti do okolja in trajnostnosti. Kažipot kot enega ključnih sektorjev opredeljuje stavbe, ki povzročijo kar 35 % emisij TGP, predstavljajo 42-odstotni delež porabe energije in za katere uporabimo kar 50 % vseh virov.



Slika 3: ključni sektorji, kjer je potrebna ozelenitev (po Kažipotu za učinkovito rabo virov)

Premik k bolj operativnemu odzivu družbe predstavlja koncept zelene rasti oz. zelenega gospodarstva, za katerega trajnostni razvoj predstavlja pomemben vsebinski okvir. Zeleno gospodarstvo razvija jasnejši in bolj osredotočen načrt za prestrukturiranje in politične ukrepe. Ponuja konkretnější okvir za načrtovanje ciljev, merjenje napredka in učinkov ter pripravo kriterijev za inovacije, investicije in konkurenčnost. Ti lahko omogočijo nove vire rasti, ki bo omogočala odpornost ekosistemov in njihovih storitev.

Zasuk v spremembi razmišljanja in delovanja pomeni, da okolje ni več dejavnik omejevanja rasti, ampak lahko pomeni ključno priložnost za novo razvojno paradigmo. Linearni način razmišljanja v gospodarstvu (»izkoplji – naredi – uporabi – odloži«) je zastarel. Zacetni moramo razmišljati o tem, kako vzpostaviti t.i. krožni ekonomski sistem, kjer bodo surovine krožile, podobno kot krožijo snovi v naravi, ki ne pozna koncepta odpadka. Sistematično je potrebno povezovati področje varstva okolja (in učinkovite rabe vseh naravnih virov) z gospodarstvom, znanostjo, inovacijskimi dejavnostmi, pa tudi drugimi področji.

Dejstvo je, da se zaradi nenehne rasti (in posledično potreb) prebivalstva ter gospodarstev povečujejo pritiski na okolje in vire. Podjetja se soočajo z vse večjimi stroški za osnovne surovine in minerale in zato iščejo druge možnosti. Nekaj pozitivnih trendov je že zaznati, saj je svetovni trg okoljskih tehnologij in snovne učinkovitosti od leta 2007 zrasel za 11,8 % in je vreden približno 2.000 milijard EUR, do leta 2025 pa se bo njegova ocenjena vrednost podvojila.

V primerjavi z drugimi članicami EU je konkurenčnost gospodarstva v Sloveniji nizka, za kar je vzrok med drugim tudi relativno visoka stopnja energetske intenzivnosti, ki se glede na ostale države EU znižuje prepočasi. Tudi snovna produktivnost (EUR/kg) slovenskega gospodarstva je nižja od povprečja EU-27 (Slovenija 2009: 1,20 EUR/kg; EU-27: 1,60 EUR/kg). Rezultati ankete Eurobarometer iz leta 2011 za Slovenijo kažejo, da pri 36 % anketirancev v sektorju MSP stroški za nakup surovin predstavljajo več kot 50 % celotnih stroškov, za 35 % podjetij pa ti stroški predstavljajo 30–49 % celotnih stroškov poslovanja. Pregled nad stanjem na področju razvoja okoljskih tehnologij (tako v industriji kot na ravni raziskovalnih institucij) je pomanjkljiv. Ekoloških inovacij nismo identificirali kot prednostnega horizontalnega pristopa za hkratno izboljševanje konkurenčnosti celotnega gospodarstva in razvoja novih (nišnih) izdelkov in storitev. To kažejo tudi podatki preglednice dosežkov ekoloških inovacij. V Sloveniji smo po skupni oceni sicer nad povprečjem EU-27, vendar pa imamo podpovprečne rezultate na področjih okoljskih vplivov ekoloških inovacij, vlaganj v ekološke inovacije, predvsem pa na področju rezultatov ekoloških inovacij, kjer dosegamo le 58 % povprečja EU-27. Za pomoč prodoru zelenih izdelkov in storitev na trg še ne izkoriščamo sistematično mehanizmov zelenega javnega naročanja in inovativnega javnega naročanja. Na trgu je tudi malo slovenskih izdelkov, ki imajo znak EU za okolje.

Vse te izzive lahko prepoznamo kot priložnosti, kjer je ogromno možnosti za nova, zelena delovna mesta ter za vstop na nove trge. Trajnostni razvoj je tudi horizontalno načelo in snovna učinkovitost je pomemben kriterij pri pripravi in izbiri projektov, ki bodo financirani iz nove finančne perspektive EU.

Slovenija je bogata z vodo in obnovljivimi viri energije – največ je lesne biomase, sledi vodna energija, v zadnjih letih pa je razvoj najbolj dinamičen pri izkoriščanju sončne energije, bioplina in geotermalne energije. Za vgradnjo naprav, ki so bile vključene v shemo obnovljivih virov energije (OVE) do maja 2012 (njihova skupna moč je znašala 216,4 MW), je bilo na letni ravni zaposlenih 2.451 oseb, za njihovo delovanje pa je bilo potrebnih 163 delovnih mest. Pri povečevanju energetske učinkovitosti bo za doseganje ciljev, predvidenih v novem akcijskem načrtu učinkovite rabe energije, potrebno zagotoviti številna nova delovna mesta. V ustrezno urejeni gozdno-lesni verigi se lahko vrednost kubičnega metra lesa od gozda do prodanega končnega lesenega izdelka ali stavbe na trgu poveča tudi za 100-krat. Slovenija je ena najbolj biotsko raznolikih držav in po rezultatih anket kar tretjino tujih turistov v Slovenijo privabi prav ohranjena narava. Veliko možnosti za trajnostno gradnjo in obnovo ponuja struktura stavbnega fonda v Sloveniji. Dobrih 29 % družinskih hiš sodi v obdobje pred letom 1980 in v energijskem smislu še niso bile prenovljene, nadaljnjih 26 % obstoječih družinskih hiš je že bilo delno energijsko posodobljenih, pa kljub temu potrebujejo nadaljnje posege. 34 % večstanovanjskega stavbnega fonda je še brez kakršnekoli prenove, 28 % pa je delno prenovljenega s posamičnim ukrepom energijske prenove.

S preusmeritvijo na skoraj nič energijsko gradnjo, kot jo zahteva prenovljena Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (2010/31/EU), bo potrebno bistveno več poudarka posvetiti usposobljenosti izvajalskega kadra, ki bo izvajal projekte sodobnih novogradenj in obsežne energijske prenove obstoječih stavb. Kontinuirano izobraževanje in usposabljanje obrtnikov, gradbiščnih delavcev, monterjev in inštalaterjev ter njihovih delovodij je ključno za to, da se bodo načrtovane energijsko učinkovite tehnologije in sistemi za izrabo obnovljivih virov energije iz načrtov prenesli tudi v prakso. Po ocenah (Slovenski načrt za pravočasno usposobljenost izvajalcev skoraj nič energijskih hiš) bo potrebno do leta 2020 v različne oblike usposabljanja za skoraj nič energijsko gradnjo vključiti 5000–6000 delavcev.



## 5. Orodje CESBA za trajnostno vrednotenje stavb in sosesk

Marta Skubic, Gradbeni inštitut ZRMK



Stavbni sektor predstavlja del programa zaščite podnebja EU in ima pomembno vlogo pri doseganju energetskih ciljev EU 2020. Tako ima vpliv na urbano okolje, družbeni, ekonomski in okoljski vidik naših življenj.

Stavbe imajo pomembno vlogo v naših vsakdanjih življenjih, saj v njih preživimo veliko časa. Trajnostno vrednotenje stavb igra pomembno vlogo v fazi načrtovanja in tudi v fazi izvedbe, kjer je z ustrezno kontrolo in nadzorom potrebno poskrbeti za dosledno realizacijo zastavljenih ciljev. Šele ob izpolnitvi teh dveh kriterijev je možno pričakovati, da bo stavba imela minimalen vpliv na okolje ter minimalne stroške obratovanja in vzdrževanja v celotni življenjski dobi stavbe, ob predpostavki ustrezne uporabe stavbe.

Orodje CESBA je bilo razvito v okviru mednarodnega projekta CEC5, ki se izvaja v okviru programa Srednja Evropa in je sofinanciran prek Evropskega sklada za regionalni razvoj (*European Regional Development Fund* – ERDF). Slovenski partnerji v projektu so Posoški razvojni center, Gradbeni inštitut ZRMK in Ministrstvo za okolje in kmetijstvo. Več informacij o projektu lahko pridobite na spletnem naslovu [www.projectcec5.eu](http://www.projectcec5.eu). Kriteriji so bili dopolnjeni na 2. konferenci CESBA in so plod sodelovanja partnerjev na mednarodnih projektih (CEC 5 in CABEE). Orodje CESBA je tako preraslo v pobudo za usklajevanje trajnostnih kriterijev za ocenjevanje javnih stavb po vsej Evropi. Težnja je, da bi se razvila skupna merila za ocenjevanje stavb, saj je do sedaj v Evropi razvitih več različnih trajnostnih meril.

Ocenjevalni sistem stavb je ključen pri vzpostavljanju sistema večje trajnosti. Za doseg tega cilja mora biti sistem sprejet s strani različnih interesnih skupin – projektantov, državnih predstavnikov, investitorjev itd. – in samo »širše orientiran« pristop bo dosegel vse te ciljne skupine. Širše orientiran pristop naj bi imel za cilj zaobjeti v sistem certificiranja 100 % vseh stavb. Tak pristop naj bi izpolnjeval naslednja ključna priporočila: enostavnost uporabe, cenovno sprejemljivost, upoštevanje lokalnih standardov in odprtost. Takšen sistem ocenjevanja naj bi bil tudi v ravno pravem razmerju med enostavnostjo uporabe in ohranjanjem strokovnega nivoja.

Termin CESBA je bil definiran na delavnici v okviru projekta CEC5 (Budimpešta, Junij 2012) in je kratica za »*Common European Sustainable Building Assessment*«. Več informacij o orodju CESBA lahko najdete na spletni strani [http://wiki.cesba.eu/wiki/Main\\_Page](http://wiki.cesba.eu/wiki/Main_Page).

Orodje CESBA vsebuje tako okoljske kot ekonomske in družbene kriterije. Merila so bila narejena posebej za novogradnje in posebej za prenovo stavb ob upoštevanju celotnega življenjskega kroga stavbe. Vključevanje uporabnikov z ozaveščanjem in poznavanjem njihovih bivalnih navad je ključnega pomena za doseganje višje kakovosti bivanja in energetsko učinkovito obratovanje stavbe.

Vrednotenje stavbe se lahko izvaja v:

- času načrtovanja,
- času po zaključku gradnje.

Seveda imamo večji vpliv na stavbo in njeno optimizacijo, če preverjamo kakovost stavbe v času načrtovanja. Ocena temelji na izpolnjevanju kriterijev in na postopkih, ki npr. zahtevajo določeno dokumentacijo in postopke.

Merila so razdeljena na kriterije za stavbe in kriterije lokacije. Pri vsakem sklopu so opredeljeni ključni kazalniki (*Key Performance Indicators*, KPI), ki naj bi bili osnova za evropsko trajnostno vrednotenje stavb. Vse metode trajnostnega vrednotenja stavb naj bi vsebovale tudi te kriterije.

#### **Kriteriji za stavbe:**

- neobnovljiva primarna energija,
- primarna obnovljiva energija,
- emisije CO<sub>2</sub>,
- notranja kakovost zraka,
- bivalno ugodje,
- vseživljenjski stroški stavbe,
- reciklirani materiali,
- poraba vode,
- odpadki,
- vključevanje uporabnikov,
- nadzor in optimizacija delovanja.

Poleg ključnih kazalnikov na evropskem nivoju pa morajo biti vključeni tudi nekateri kriteriji, ki so odvisni od makro regije (Srednja Evropa, Severna Evropa, Južna Evropa ...).

Vse regije naj bi vključevale kriterije za:

- lokalne materiale,
- kakovost oblikovanja in razvoja stavbe in okolice (urbano okolje in vključevanje v pokrajino).

Kriteriji za Južno Evropo naj bi zajemali tudi:

- vodo za namakanje.

V alpskem in sredozemskem prostoru pa naj bi se upoštevali tudi kriteriji:

- izčrpanja habitatov in biotske raznovrstnosti.

V merilih so posebej prikazani tudi referenčni kazalniki, ki pa naj bi se upoštevali kot izhodišče pri razvoju posebnih regionalnih kriterijev. Ti kazalniki so razdeljeni v pet kategorij:

- **lokacija:**
  - ekološka kakovost lokacije,
  - možnost dostopa do javnih prevoznih sredstev,
  - priključevanje na komunalno infrastrukturo,
  - vpliv gradbišča na okolico,
  - kolesarnice,
  - ...;
- **kakovost posameznih procesov:**
  - odločevanje in določanje ciljev,
  - vključevanje zainteresiranih skupin,
  - zagotavljanje kakovosti na gradbišču,
  - vključevanje uporabnikov,
  - ...;
- **okoljska kakovost:**
  - energija in emisije:
    - neobnovljiva primarna energija,
    - primarna energija iz obnovljivih virov,
    - specifična potreba po ogrevanju oz. hlajenju,
    - potencial globalnega segrevanja (*Global Warming Potential, GWP*),
    - uporaba recikliranih materialov,
    - čiščenje in vzdrževanje,
    - škodljivost pri uporabi materialov,
    - uporaba nevarnih odpadkov za razgradnjo,
    - raba vode,
    - ravnanje z odpadno vodo,
    - ...;
- **družbeni vpliv:**
  - dostopnost,
  - zdravje in udobje:
    - kakovost zraka v prostorih,
    - bivalno ugodje,
    - uporaba naravne svetlobe,
    - vpliv na sosesko,
    - ...;
- **ekonomsko vrednotenje:**
  - vseživljenjsko vrednotenje stroškov,
  - stroški izgradnje,

- trajna vrednost,
- ....

### Kriteriji lokacije

Ključni kazalniki za lokacijo naj bi bili vključeni v vse ocenjevalne sisteme za trajnostno vrednotenje stavb. Ti kriteriji pa naj bi zajemali:

- proces in kakovost načrtovanja,
- vključevanje in upravljanje z okolico,
- celotno primarno energijo in obnovljivo primarno energijo,
- izkoriščanje lokalnih virov energije: vetra, biomase, sončne energije ...,
- upravljanje z vodami,
- socialno in funkcionalno raznolikost,
- dostopnost do javnih prevoznih sredstev,
- priključitev na obstoječo infrastrukturo,
- vseživljenjske stroške stavbe,
- stroške stavbe/soseščine.

V merilih so posebej prikazani tudi referenčni kazalniki, ki pa naj bi se upoštevali kot izhodišče pri razvoju posebnih regionalnih kriterijev. Ti kazalniki so razdeljeni v štiri kategorije:

- vpliv na okolje:
  - vpliv na ostale mestne četrti,
  - tveganje za lokalno okolje in varstvo tal,
  - ravnanje z odpadno vodo,
  - indeks OI3 (za gradbene materiale),
  - potencial recikliranja in razgradnje,
  - primarna energija za ogrevanje,
  - primarna energija za javno razsvetlavo,
  - ...;
- družbeni vidik:
  - učinkovitost infrastrukture,
  - varnost prostorov, namenjenih pešcem,
  - svetlobno onesnaževanje,
  - družbeno-kulturna struktura,
  - objektivna/subjektivna varnost,
  - dostopnost do širokopasovnega komunikacijskega omrežja,
  - ...;
- ekonomsko vrednotenje:
  - vseživljenjski stroški,
  - primernost naložbenih stroškov,
  - možnost najema/oddaje,
  - ...;

- kakovost posameznih procesov:
  - procesi komunikacije,
  - integriran proces načrtovanja,
  - sodelovanje,
  - proces gradnje,
  - ....

Prikazan je primer vrednotenja z orodjem CESBA za novogradnje, kjer so navedeni obvezni kriteriji in največje možno število doseženih točk.

Tabela 1: **Merila za javne stavbe (novogradnja)**

Nr	Naslov	Obvezni kriterij (M)	max. Točk
<b>A</b>	<b>Standardna kakovost in oprema</b>		<b>max. 80</b>
A 1	Priključitev na javno prometno omrežje		30
A 2	Okoljska kvaliteta mesta		30
A 3	Kolesarnice		25
<b>B</b>	<b>Postopek in kakovostno načrtovanje</b>		<b>max. 200</b>
B 1	Odločanje in testiranje variant		25
B 2	Opredelitev energetskih in okoljskih ciljev	M	20
B 3	Poenostavljen račun ekonomičnosti	M	40
B 4	Produktno upravljanje – uporaba gradbenih izdelkov z malo škodljivimi snovmi in nizkimi emisijami		60
B 5	Načrtovanje, optimiranje in preverjanje energetske učinkovitosti stavb		60
B 6	Informiranje uporabnikov		25
<b>C</b>	<b>Energija in oskrba</b>		<b>max. 450</b>
C 1	Potreba po ogrevanju PHPP	M	100
C 2	Potreba po hlajenju PHPP	M	100
C 3	Poraba primarne energije PHPP	M	125
C 4	Emisija CO <sub>2</sub> - po PHPP		75
C 5	Fotovoltaični sistemi, CO <sub>2</sub> -ekivalent		50
C 6	Poraba energije	M	10
C 7	Poraba vode/ uporaba deževnice		20
D	Zdravlje in udobje		max. 200
<b>D 1</b>	<b>Toplotno ugodnje poleti</b>		<b>125</b>
D 2	Kakovostno prezračevanje- higieno in skrb za raven hrupa		40
D 3	Dnevna svetloba, količnik dnevne svetlobe		40
<b>E</b>	<b>Materiali in konstrukcije</b>		<b>max. 200</b>
E 1	OI3TGH-Ic Ekološka občutljivost toplotnega ovoja		200
<b>Skupaj</b>			<b>max. 1000</b>



## 6. Metode trajnostnega vrednotenja stavb in izkušnje iz uporabe metode OPEN HOUSE v Sloveniji ter nagrada GreenBuilding ID za integralno načrtovanje stavb

*dr. Marjana Šijanec Zavrl, Gradbeni inštitut ZRMK*

### Uvod

Energijska učinkovitost je bila pred desetletjem gotovo med prvimi prepoznanimi merili trajnostne gradnje. Danes je to nujni pogoj, ki – skupaj s čim večjim deležem rabe obnovljivih virov – predstavlja pomemben del okoljskih obremenitev v fazi uporabe stavbe. Z manjšanjem rabe energije za delovanje stavbe in s tem povezanih emisij toplogrednih plinov se sorazmerno povečuje vpliv uporabljenih gradbenih materialov na okoljsko kakovost stavbe. Sodobno, integrirano načrtovanje stavb presega koncept okolju prijaznih, zelenih stavb. S povezovanjem ključnih deležnikov načrtovanja ter vključevanjem naprednih znanj in inovativnih inženirskih orodij lahko integrirano načrtovanje okoljsko kakovost stavbe uspešno poveže z družbeno in ekonomsko kakovostnimi rešitvami, kar je ključno za trajnostno stavbo. Projekt CEC5 želi ta spoznanja prenesti na področje gradnje javnih stavb.

Trajnostna gradnja in/ali trajnostne stavbe so vtkane v evropsko politiko gospodarskega razvoja, varovanja okolja in trajnostne oskrbe z energijo, poleg tega pa predstavljajo pomemben element trajnostnega razvoja na nacionalni ravni.

Za trajnostne stavbe velja, da v času načrtovanja, gradnje in obratovanja sledijo načelom skrbnega ravnanja z okoljem in ohranjanja naravnih virov ter da je njihova gradnja in uporaba ekonomična. Trajnostne stavbe so tudi prijazne do uporabnika in njegovega zdravja, so funkcionalne, fleksibilne in prispevajo k ohranjanju družbenih ter kulturnih vrednot. Zato so trajnostne stavbe temelj prihodnje »zelenih družbe«, za katero je značilna preusmeritev družbenih vrednot k zelenim in trajnostnim temam ter zeleno javno naročanje v javnem sektorju. Slovenija v zadnjih letih skuša to področje tudi zakonsko urediti. Prav zdaj poteka prenova Priloge 7 Uredbe o zelenem javnem naročanju, ki podaja temeljne zahteve za zelene in (kmalu tudi) trajnostne stavbe ter merila za izbor ponudnikov za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje javnih stavb. V nadaljevanju predstavljamo nekaj v svetu uveljavljenih metod za vrednotenje trajnostne gradnje, pa tudi možnosti za njihovo uporabo v našem okolju.

### Trajnostno vrednotenje stavb

Od strateških usmeritev za trajnostno gradnjo do udejanjanja teh načel v praksi pa je vendarle dolga pot. Ključno težavo predstavlja razvoj meril, s katerimi lahko dokazujemo okoljsko prijaznost, ekonomsko učinkovitost in družbeno sprejemljivost zasnovane stavbe. V praksi potrebujemo kvantitativne metode, s katerimi lahko ovrednotimo predlagane tehnične rešitve in izberemo najbolj trajnostno. Gradbena industrija za analizo okoljskih vplivov stavbe ne išče kompleksnih metod analize življenjskega cikla (Life Cycle Analysis,

LCA), saj so za vsakodnevno prakso predrage in prezamudne. Bistveno bolj primerne so enostavne, uporabniku prijazne metode za vrednotene različnih scenarijev zasnove stavbe ter zanesljiv in transparenten dokaz uspešne trajnostne gradnje.

Metode za vrednotenje trajnostne gradnje so v pomoč investitorjem pri opredelitvi (energijskih, okoljskih, ekonomskih, družbenih in funkcionalnih) lastnosti načrtovane stavbe, načrtovalcem pri iskanju najustreznejše idejne rešitve in na koncu kupcu in uporabniku, ki ga želimo seznaniti z nadpovprečno kakovostjo stavbe na področju izpolnjevanja trajnostnih meril. Izkušnje iz razvoja kazalnikov trajnostne gradnje so botrovale zbliževanju meril in v zadnjih letih hitremu razvoju standardizacije na področju trajnostnosti gradbenih objektov (CEN/TC/350).

Do danes je bilo na področju trajnostnosti objektov (CEN/TC/350) sprejetih 13 standardov, ki pokrivajo:

- splošni okvir trajnostnega vrednotenja stavb in posebnih okvir vrednotenja okoljskega, družbenega in ekonomskega vidika trajnostnosti stavbe,
- metode vrednotenja okoljske, družbene in ekonomske kakovosti stavbe z naborom kazalnikov, postopki računa in načinom predstavitve rezultatov,
- raven gradbenih proizvodov s postopki za določitev okoljske produktne deklaracije (EPD) za gradbeni proizvod.

### Metode trajnostnega vrednotenja v praksi

Z metodo trajnostnega vrednotenja stavbe želimo sicer oceniti vse tri vidike trajnostne gradnje, daljšo tradicijo uporabe pa imajo predvsem merila za presojo okoljskega vidika kakovosti stavbe. Konkretna merila za presojo preostalih dveh področij trajnostnega vidika gradnje stavb (ekonomskega in družbenega) se v evropskem prostoru intenzivno razvijajo.

Nacionalne in mednarodne metode za vrednotenje trajnostne gradnje temeljijo na vrsti kazalnikov, ki na podoben – a ne povsem enak – način izkazujejo vidike trajnostne gradnje. Primere kazalnikov najdemo v različnih priznanih nacionalnih ali mednarodnih metodah. Običajno se uporablja 50–100 kazalnikov, ki se porazdelijo med vse tri osnovne trajnostne vidike. Njihov vpliv je najprej ocenjen glede na relevantno lestvico in nato uravnotežen z lokalno dogovorjenimi utežmi.

### Merila za trajnostno stavbo

Povzemimo pomembnejše kazalnike trajnostne gradnje, kot jih priznava stroka v sodobnih metodah trajnostnega vrednotenja stavb in jih vključujejo nastajajoči standardi CEN/TC/350:

- **Okoljski kazalniki** – to so indikatorji obremenitev okolja po metodi analize LCA, kot na primer izpusti toplogrednih plinov ( $\text{CO}_2$  ekv.), ki vplivajo na globalno segrevanje ozračja; sproščanje žveplovega dioksida ( $\text{SO}_2$ ) in dušikovih oksidov ( $\text{NO}_x$ ); izcrpavanje naravnih

virov (npr. zalog pitne vode, naravnih habitatov); uporaba certificiranega lesa; raba primarne energije iz neobnovljivih virov ter iz obnovljivih virov tako za izdelavo gradbenega proizvoda kot za ogrevanje ali hlajenje; pa tudi indikatorji ravnanja z odpadki.

- **Ekonomski kazalniki** – stroški življenjskega cikla stavbe (Life-cycle cost, LCC), izraženi z neto sedanjo vrednostjo in po potrebi tudi z drugimi ekonomskimi kazalniki; stabilnost vrednosti stavbe.
- **Družbeni in funkcionalni kazalniki** – na primer dostopnost do stavbe brez funkcionalnih ovir; raven toplotnega, zvočnega, vidnega ugodja; funkcionalnost stavbe glede na predvideno rabo; prilagodljivost zasnove pri drugačni namembnosti; dostopnost z javnim prometom in/ali s kolesom.
- **Tehnični in procesni indikatorji ter indikatorji lokacije** - v to skupino sodijo na primer kazalniki tehnične kakovosti toplotne zaščite; zrakotesnost; raven kakovosti priprave projekta; obseg in podrobnost analiz; opravljene meritve; kakovost procesa graditve; sistematična kontrola kakovosti stavbe; in spremljanje doseženih performanc v fazi uporabe.

### ***Pomembnejše metode okoljskega vrednotenja stavb***

V svetu obstaja vrsta različnih metod za okoljsko in trajnostno vrednotenje stavb, mnoge med njimi so zelo prepoznavne, a praviloma med seboj niso primerljive. Trajnostnost je namreč res globalna paradigma, ki pa jo lahko obravnavamo le ob upoštevanju lokalnih danosti, ciljev in prioritet.

Metode prve generacije so tiste, ki obravnavajo okoljske vplive stavbe, pretežno povezane z izbiro materialov in rabo energije v fazi uporabe stavbe (npr. metode GBTool, LEED, BREEAM). Metode druge generacije (npr. LENSE in DGNB) vsebujejo merila za vrednotenje trajnostnega vidika stavbe in poleg okoljskega (LCA) obravnavajo tudi ekonomski vidik (LCC) in vidik družbene sprejemljivosti načrtovane gradnje v celotnem življenjskem krogu. Večina metod ni javno dostopnih, vrednotenje pa poteka s pooblaščenimi ocenjevalci in praviloma ni poceni, saj je načela vrednotenja treba integrirati v sam proces načrtovanja, pravočasno poskrbeti za dokazila, ki so osnova za ocenjevanje posameznega kazalnika, in na koncu neodvisno potrditi doseženo oceno.

### ***Javno dostopna in pilotno preverjena metoda, namenjena mednarodni uporabi***

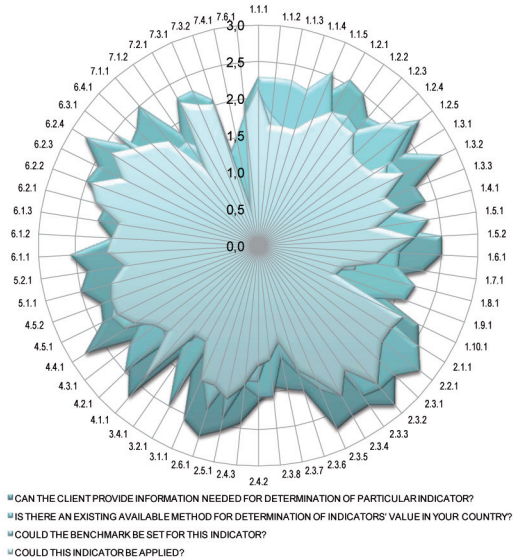
Mednarodni raziskovalni projekt 7. okvirnega programa OPEN HOUSE (2010–2013) (<http://www.openhouse-fp7.eu>) si je zastavil nalogo razviti skupno, pregledno in javno dostopno evropsko metodo za trajnostno vrednotenje stavbe. Jedro metode predstavlja nabor kazalnikov trajnostne gradnje. Metoda temelji na evropskih in mednarodnih standardih (CEN/TC/350 in ISO TC59/SC17); upošteva aktualne direktive podnebno energetskega paketa, še posebej prenovljeno Direktivo o energetske učinkovitosti stavb - EPBD (31/2010/EU); in gradi na izkušnjah obstoječih metod vrednotenja stavbe, ameriške metode LEED, britanske BREEAM in še posebej nemškega certifikacijskega sistema za trajnostno gradnjo DGNB.



Slika 4: koncept priprave meril v okviru metode OPEN HOUSE (vir: FP7 OPEN HOUSE, N. Essig)

Oblikovanje kazalnikov trajnostne gradnje metode OPEN HOUSE je potekalo v več korakih in se zaključilo z uravnoteževanjem kazalnikov. Pri preverjanju prenosljivosti metode v različne države in lokalna okolja so bila pomembna naslednja vprašanja:

- ali so v državi na voljo vsi potrebni podatki za določitev (numerične ali opisne) vrednosti kazalnika, na primer podatkovna baza okoljskih produkcijskih deklaracij za gradbene proizvode;
- ali je v državi na voljo (poznana v praksi, predvidena v predpisih) metoda za analizo indikatorja, saj je to pomemben dejavnik uveljavitve metode;
- ali so v določenem okolju znane primerjalne vrednosti, ki opredelijo minimalno kakovost (po možnosti določeno v pravilnikih), povprečno kakovost in ciljno vrednost kazalnika.

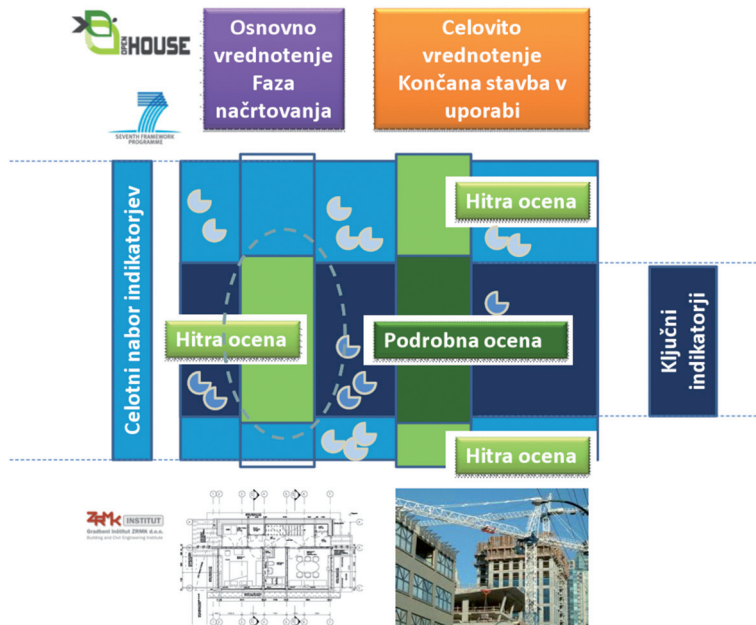


Slika 5: preliminarna analiza sprejemljivosti 56-ih kazalnikov metode OPEN HOUSE z anketo v državah EU; mnenje glede "podatkov – metod – referenčnih meril" je za posamezni kazalnik izraženo z ocenami od 1 do 3 (vir: OPEN HOUSE, ZRMK)

V okviru preliminarnih testov so strokovnjaki evropskih držav na lestvici od 1 do 3 ocenili sprejemljivost kazalnikov in s tem usmerili končni protokol določitve kazalnikov metode OPEN HOUSE.



Slika 6: skupine indikatorjev trajnostne gradnje po metodologiji FP7 OPEN HOUSE ([www.openhouse-fp7.eu](http://www.openhouse-fp7.eu))



Slika 7: princip celovitega in osnovnega vrednotenja trajnostne gradnje po metodologiji FP7 OPEN HOUSE (vir: OPEN HOUSE, ZRMK)

Metodologija projekta OPEN HOUSE predvideva uporabo 56-ih indikatorjev trajnostne gradnje, ki predstavljajo celoten sistem vrednotenja dokončanih stavb, medtem ko je za zgodnje ocene (projektne faze) predvidena uporaba 31-ih ključnih kazalnikov. Kazalniki so razdeljeni v 6 skupin (Slika 10): prve tri skupine vsebujejo okoljske, družbeno-funkcionalne in ekonomske kazalnike; dopolnjujejo jih kazalniki tehnične kakovosti in procesni kazalniki, ki govorijo zlasti o kakovosti graditve; zadnja skupina kazalnikov pa se nanaša na lokacijo stavbe in je informativna, saj na robne pogoje lokacije načrtovalci večinoma nimamo neposrednega vpliva.

Če je celotno okoljsko vrednotenje precej obsežna naloga, pa lahko vrednotenje v zgodnjih fazah načrtovanja opravimo v nekaj dneh v okviru ocenjevalnih delavnic, kjer sodelujejo strokovnjaki s posameznih strokovnih področij (Slika 7). Takšen način dela je pomemben element procesa integralnega načrtovanja stavbe.

**Tabela 2: izbor 31-ih ključnih kazalnikov metodologije OPEN HOUSE (od 56-ih kazalnikov celotnega nabora)**

<b>Okoljska kakovost</b>	1.1	potencial za globalno segrevanje zaradi izpustov CO <sub>2</sub> pri fosilnih gorivih (gwp) (kg CO <sub>2</sub> <sub>ekv.</sub> )	
	1.2	potencial za zmanjševanje koncentracije ozona v stratosferi zaradi CFC plinov (odp) (kg CFC-11 <sub>ekv.</sub> )	
	1.3	zakisljevanje ozračja zaradi povečanega sproščanja SO <sub>2</sub> in NO <sub>x</sub> (ap) (kg SO <sub>2</sub> <sub>ekv.</sub> )	
	1.4	eutrofikacija zaradi neposredne in posredne uporabe gnojil (ep) (kg PO <sub>4</sub> <sub>ekv.</sub> )	
	1.5	poletni smog – potencial fotokemičnega nastajanja ozona v nižjih plasteh ozračja (pocp) (kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> <sub>ekv.</sub> )	
	1.9	raba primarne energije, neobnovljive (pene) (mj)	
	1.10	celotna raba primarne energije in delež obnovljivih virov v primarni energiji	
	1.11	voda in odpadna voda	
	1.12	raba zemlje	
	1.13	odpadki	
	<b>Družbeno funkcionalna kakovost</b>	2.1	dostop brez ovir
		2.3	toplotno ugodje
		2.4	kakovost notranjega zraka
2.6		akustično ugodje	
2.7		vidno ugodje	
2.8		obratovalno ugodje	
2.10		elektromagnetno onesnaženje	
2.11		dostopnost za javnost	
2.12		hrup s stavbe in lokacije	
2.15		spособnost spremembe namembnosti	
<b>Ekonomska kakovost</b>	3.1	vseživljenjski stroški stavbe (LCC)	
	4.6	kakovost stavbenega ovoja	
<b>Tehnične lastnosti</b>	4.7	primernost za razgradnjo, reciklažo	
	5.1	kakovost priprave projekta	
<b>Procesna kakovost</b>	5.5	proces graditve	
	5.8	postopek usposobitve za zagon	
	6.1	tveganja lokacije (potres, poplave ...)	
<b>Lokacija</b>	6.3	možnosti transporta	

## Trajnostna gradnja potrebuje primerno podporno okolje

Pomembno fazo v razvoju metode predstavlja anketiranje stroke, gradbene industrije, javnega sektorja in zakonodajalcev v evropskih državah glede primernosti, sprejemljivosti in pomembnosti posameznega kazalnika v nacionalni gradbeni praksi. Z vidika uporabnosti metode je pomembno, ali lahko investitor in projektant zagotovita potrebne podatke za določitev vrednosti kazalnikov, ali je v posameznih državah na voljo metoda za določanje vrednosti kazalnika, ali je mogoče določiti vrednostne razrede kazalnika in nenazadnje, kakšna je splošna ocena partnerjev o sprejemljivosti posameznega kazalnika. Za skupno oceno uporabljamo dogovorjen nabor kazalnikov, ki se (na podlagi analiz in vrednostne lestvice) točkujejo. Vrednostna lestvica mora biti prilagojena državi ali regiji, vrednosti posameznih kazalnikov pa se uravnovežijo z utežmi. Tako dobimo oceno okoljskega, ekonomskega in družbenega vidika trajnostne stavbe, pa tudi oceno dopolnilnih področij.

Nadaljnji razvoj gre v smeri vzpostavljanja potrebnih pogojev v državah za uveljavitev trajnostne gradnje: podatkovnih baz okoljskih produktivnih deklaracij, ki podajajo okoljski odtis izdelka, večje zavezanosti gradbene industrije trajnostni gradnji, sprejema zakonodaje o zelenem javnem naročanju na področju stavb.



Slika 8: uporabnost metodologije OPEN HOUSE trajnostnega vrednotenja stavb v evropskih državah ter rezultati za Slovenijo.

V obdobju 2012–2013 je tako v državah konzorcijskih partnerjev projekta FP7 OPEN HOUSE kot tudi v državah zunaj konzorcija, vključno z državami Zahodnega Balkana, potekalo pilotno ocenjevanje trajnostne gradnje po omenjeni novi metodologiji OPEN HOUSE (pri nas na poslovnih stavbah Menerge v Mariboru in Keme v Puconcih). Ugotovitev kažejo, da je tovrstno ocenjevanje zahtevno in v celoti izvedljivo le v primeru, da se naročnik s celotno projektantsko in izvajalsko skupino že v fazi idejnega projekta odloči, da se bo stavba vrednotila po omenjenih trajnostnih merilih. V tem primeru je mogoče ustrezno in pravočasno organizirati pripravo dokumentacije, meritev in testov.



Predstavljene kazalnike trajnostne gradnje pilotno uporabljamo tudi v okviru demonstracijskega projekta FP7 EE HIGHRISE – izgradnje energijsko učinkovite trajnostne stavbe Eko-srebrna hiša v Ljubljani (2013–2016).



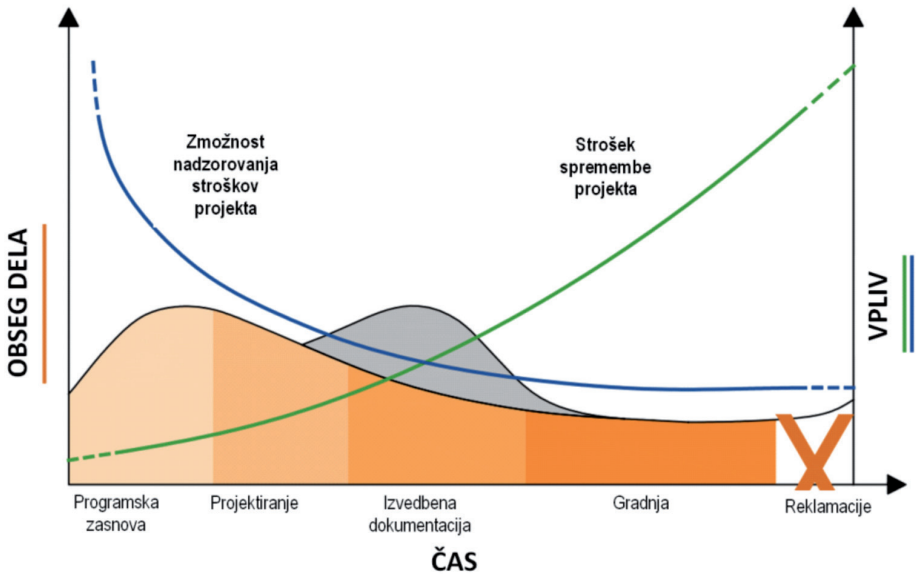
Slika 9: demonstracijski projekt FP7 Eko srebrna hiša, kjer poteka uporaba meril trajnostne gradnje (vira: [www.ee-highrise.eu](http://www.ee-highrise.eu) in [www.akropola.si/eko-srebrna-hisa](http://www.akropola.si/eko-srebrna-hisa))

### Integralno načrtovanje kot ključni element trajnostne gradnje

Integralno načrtovanje je pristop k projektiranju stavb, ki zagotavlja optimalno doseganje zelenih lastnosti stavbe, predvsem zaradi enakopravnega in pravočasnega sodelovanja kompetentnih strokovnjakov pri procesu načrtovanja. Prevlada posamične zahteve, tudi če gre za energijsko učinkovitost, ali neuravnoteženo zastopana projektna skupina lahko povzročita pomanjkljivosti pri kateri od drugih funkcionalnosti stavbe. Pogosto se problemi rešujejo prepozno v procesu načrtovanja, kar je povezano z nepotrebnimi dodatnimi stroški.

Gledano iz zgodovinske perspektive je bila faza načrtovanja stavbe včasih bistveno daljša kot danes, ko se v preskromno odmerjenem času za načrtovanje tradicionalnim zahtevam pridružujejo novi izzivi - skoraj nič energijska gradnja (Net Zero Energy Building, NZEB), toplotno, zvočno in svetlobno ugodje, čim manjši okoljski odtis zaradi uporabljenih materialov in energentov ter drugi principi trajnostne gradnje.



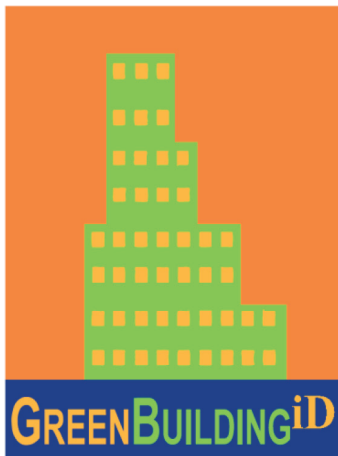


Slika 11: pri integralnem načrtovanju želimo del napora, vložena v pripravo izvedbene dokumentacije, prenesti v zgodnejše obdobje (vir: S. Carlucci, eERG-Polimi, MaTrid)

Projektna skupina za ID naj za razliko od »tradicionalnega« načrtovanja vključuje strokovnjake z različnih strokovnih področij, pa tudi naročnika in uporabnike stavbe ter druge pomembne deležnike. V tradicionalnem procesu načrtovanja je večina dela vezanega na projektiranje in pripravo izvedbene dokumentacije, vključenost projektne skupine pa se znova poveča po predaji objekta, ko se pričnejo reševati reklamacije. Integralno načrtovanje pomeni optimiziranje procesa dela na način, da se rešujejo problemi, ko je to najbolj učinkovito.

### Evropska nagrada GreenBuilding ID

Projekt MaTrID je v sodelovanju s programom Evropske komisije Green Building oblikoval evropsko nagrado za integralno načrtovanje energijsko učinkovite stavbe "GreenBuilding ID (Integrated Design)". Zanj lahko na odprtem razpisu kandidirajo projekti nestanovanjskih stavb, ki ustrezajo merilom osnovnega programa Green Building (vsaj za 25 % boljše energetske lastnosti od nacionalno predpisanih) in hkrati izkažejo, da je načrtovanje potekalo v skladu z načeli integralnega (energijskega) načrtovanja – da se je torej pričelo že v zgodnjih fazah načrtovanja, da je potekalo timsko in strokovno podprto. Nagrada želi v evropskem merilu izpostaviti projekt in projektno skupino, hkrati pa spodbujati integralno načrtovanje trajnostnih stavb in stavb visokokakovostnih zmogljivosti.



Slika 12: nova evropska nagrada GreenBuilding ID, skupna iniciativa programa Evropske komisije Green Building in projekta IEE MaTrID

### Zaključek

Slovenska Uredba o zelenem javnem naročanju v Prilogi 7 podaja temeljne zahteve za zeleno javno naročanje na področju stavb, ki se nanašajo na sam opis predmeta naročila, na tehnične specifikacije, na strokovno usposobljenost ponudnikov ter na dodatna merila za izbor ponudnikov, ki vključujejo tudi višjo okoljsko kakovost stavbe. Ker je uporaba naštetih meril iz Priloge 7 v praksi težavna, in ker izpostavljanje samo nekaterih vidikov zelene/trajnostne stavbe povzroča tudi dvome stroke glede končnega učinka določil uredbe, je bil namen tega prispevka izpostaviti potencial uporabe metod trajnostnega vrednotenja stavb pri zelenih javnih naročilih. Tuje izkušnje kažejo, da veliko sosednjih držav (Italija – Videm: Protocollo Itaca; Avstrija – Predarlberško: orodje CESBA) pri načrtovanju javnih stavb uporablja pristop, kjer v razpisih predpišejo raven kakovosti trajnostnosti stavbe, odgovornost načrtovalcev pa je, da med procesom integralnega načrtovanja stavbe skupaj s ključnimi deležniki izoblikujejo optimalno projektno rešitev. Merilo za dosežen uspeh predstavljajo ravno metode za trajnostno vrednotenje stavbe.

## 7. Energetske sanacije stavb kot del trajnostne naravnosti občin – primer občine Tolmin

*Jana Podgornik in Miro Kristan, Posoški razvojni center*

### Značilnosti občine Tolmin

Občina Tolmin, po površini ena izmed največjih slovenskih občin, leži v spodnjem delu Zgornjega Posočja in obsega del doline reke Soče, dolino reke Bače in spodnji del doline reke Idrijce. Zaznamujejo jo obmejna lega, hribovitost in nizka gostota poselitve, ki je odraz težko dostopnih območij predalpskega hribovja. Večja gručasta naselja so se razvila na dnu dolin, največje poselitveno območje pa predstavlja mesto Tolmin v središču Tolminske kotline, ki je hkrati tudi upravni, storitveni, izobraževalni, kulturni in zaposlitveni center Zgornjega Posočja. Največje število delovnih mest danes ponujajo industrijski obrati in manjša predelovalna podjetja. V zadnjih letih pa se možnost za rast gospodarstva kaže v razvoju turizma, saj območje ponuja veliko število naravnih in kulturnih znamenitosti ter možnosti za športne in rekreativne dejavnosti.

Razvoj Tolminskega poleg obrobne lege otežujejo tudi neugodne reliefne razmere, ki so razlog za slabo prometno povezanost z večjimi centri in pomanjkanje sodobnih prometnih povezav. S podobnimi težavami se soočajo tudi druge občine alpskega prostora v Sloveniji in v tujini. Od usmeritev posamezne občine pa je odvisno, kako bo na prvi pogled negativne dejavnike izkoristila v svoj prid.

### Odločitev za trajnostni razvoj – izzivi in priložnosti

Občina Tolmin svojo inovativnost pri premagovanju teh izzivov kaže s trajnostno naravnostjo, s spodbujanjem energetske učinkovitosti, rabe lokalnih materialov in trajnostne mobilnosti, ter s tem dokazuje, da je pobuda lokalnega nivoja pri doseganju dobrih rezultatov v primerjavi z nacionalnimi smernicami precej bolj učinkovita.

Smernice za trajnostno naravnost je Občina Tolmin opredelila v občinskem prostorskem načrtu, razvojni strategiji in regionalni nizkoogljični strategiji, vse skupaj pa še podkrepila s podpisom Konvencije županov, s katero se evropski župani zavežejo k odgovornemu ravnanju v boju proti podnebnim spremembam. Vse te aktivnosti in pobude so občini prinesle tudi certifikat Zlati kamen za leti 2013 in 2014, saj je med dvanajstimi finalistkami dosegla drugo mesto. Omenjeni certifikat je potrditev razvojnih, v prihodnost in v dobro vseh občanov usmerjenih dejavnosti občine ter občanov, in je svojevrstna potrditev trajnostne naravnosti. Poleg tega je občina tudi prejemnica priznanja za energetske najbolj učinkovite občine v kategoriji srednje velikih občin v letu 2012. To je pokazatelj dobrega dela in prizadevanj lokalne skupnosti, ki je priložnost videla v izboljšanju energetskega stanja, zmanjševanju stroškov energentov, izpolnjevanju evropskih in državnih energetskih in okoljskih obvez, predvsem pa v novih poslovnih priložnostih na področju varovanja okolja in izboljšanja življenjskega standarda občanov.

Sodelovanje in povezovanje občin, ki je ključno za enakomeren prostorski razvoj, temelji na statističnih regijah, ki imajo funkcijo programskega sodelovanja. Regionalni razvojni program je osnovni dokument za potrebe skupnega programiranja in posledično črpanja evropskih sredstev. Gre za razvojno platformo, ki nima upravljalvskega značaja, prav tako ne načrtovalskega. Občine so pri načrtovanju tako odvisne od Državnega prostorskega načrta, naslednji nivo pa je že Občinski prostorski načrt kot krovni dokument za urejanje in poseganje v prostor na nivoju lokalne skupnosti. Slovenske občine so v slednjega na različne načine vgrajevale bolj ali manj ambiciozne poskuse v smeri trajnostne naravnosti. Malo je sicer primerov, ko so občine pri opredeljevanju con za novogradnje storile korak naprej in opredelile visok standard za energetske učinkovitost. Tudi primer Tolmina je podoben. Vendar pa se kaže pripravljenost in možnost, da se vsaj v obliki priporočil ob novelaciji občinskega prostorskega načrta potrdi osnovne temelje za trajnostno gradnjo. Večjo mero inovativnosti omogočajo občinski podrobni prostorski načrti, ki natančneje opredeljujejo prostor, vendar občine dodatne omejitve redko izkoristijo za ta namen.

Razvojni dokumenti na občinskih nivojih so ključ do presejanja kratkoročnega načrtovanja, vezanega na trajanje političnih mandatov. V Tolminu so tako svetniki potrdili razvojni program, ki je začrtal prioritete do leta 2020, kar se logično navezuje na trajanje časovnice evropske perspektive. Med ukrepi je potrebno omeniti podporo vzpostavljanju verige dodane vrednosti lesa ter daljinskemu ogrevanju na lesno biomaso v večjih krajih, energetske sanacijo javnih objektov in obenem tudi sanacijo javne razsvetljave. Ukrepi naj bi bili izvedeni do zastavljenega cilja v letu 2020.

Pomanjkanje regionalnega nivoja v Sloveniji se v praksi kaže pri mnogih vsebinah, predvsem pa sta na področju prostorskih vprašanj lokalni in nacionalni nivo preveč narazen. Medobčinsko sodelovanje je zato pogosto vezano na skupne projekte, ki posamezne interese povežejo. Eden izmed takih poskusov je tudi regijska Nizkoogljična strategija, ki smo jo na Posoškem razvojnem centru v okviru projekta Alpstar pripravljali za območje občin Bovec, Kobarid, Tolmin, Cerklje in Idrija. Gre za primer obravnavanja pilotne regije, ki jo sestavljajo občine s podobnimi značilnostmi. Oblikovanje skupnih dokumentov prinaša širši in s tem tudi bolj objektivni pogled, hkrati pa odpira možnosti za sodelovanje in usklajenost pri udeleževanju ukrepov. Nasploh največjo mero inovativnosti v Evropi kažejo regije oz. njim podobne strukture, saj predstavljajo stičišče in hkrati presejanje lokalnih in nacionalnih interesov. Regijska Nizkoogljična strategija pilotno regijo umešča na zemljevid naprednejših območij v Sloveniji in Evropi.

Korak naprej proti doseganju ciljev regijske Nizkoogljične strategije so tudi zaveze vsake posamezne občine. Vseevropska pobuda Konvencija županov povezuje občine in območja z visoko stopnjo samoodgovornosti pri skrbi za podnebne spremembe in izpuste ogljikovega dioksida. Podpis Konvencije županov je predvsem moralna zaveza županov, ki po potrditvi občinskega sveta v imenu občine podpišejo listino in se tako zavežejo k izpolnjevanju oz. celo presejanju ciljev na področju zmanjševanja emisij CO<sub>2</sub>. Med

občinami, ki so del že omenjene regijske Nizkoogljične strategije, sta svoj podpis organizaciji predložila župana občin Idrija in Tolmin, cilje pa opredelila v dokumentu SEAP (*Sustainable Energy Action Plan*), ki je tudi operativno opredelil zavezo. Slednji za razliko od občinskega energetskega koncepta, ki je njegov temelj, upošteva tudi posledice rabe različnih virov energije. Gre za niz ukrepov na različnih področjih, med drugim pri pridobivanju energije iz obnovljivih virov, učinkoviti rabe energije, mobilnosti, rabi lokalnih virov in podobnem. Nekateri izmed njih terjajo zgolj manjše prilagoditve navad, drugi zahtevajo sredstva; vsem pa je skupna sprememba miselnosti in zavedanje, da gre za spremembo, ki vodi v izboljšanje kakovosti življenja za prebivalce.

Za celostno obravnavo morata trendom slediti tako javni kot zasebni sektor. Mnogokrat ima zasebni sektor prednost pred javnim, in tako je bilo tudi v primeru energetske učinkovitosti stavb. Pobude za gradnjo objektov z dobrimi tehničnimi lastnostmi pa so prinašale za lokalno okolje nesprejemljivo arhitekturo. Izziv skladnosti novih tehnologij in oblikovanja ob hkratnem upoštevanju tipologije je bil tako glavni namen projekta Enerbuild, ki je bodočim investitorjem na območju alpskega dela severne Primorske dal smernice in določene odgovore. Glavno sporočilo, ki so ga nosili natečajni elaborati, je bilo predvsem dejstvo, da tehnične zahteve niso omejitve za oblikovanje. Elaborate je za operacionalizacijo potrebno vgraditi še v občinske prostorske načrte, in prav to je ena izmed nalog projekta AlpBC, ki nadaljuje poslanstvo. Projekt poleg tega energetske učinkovitosti stavb razširja na neodvisne celice, ki so lahko zaselki, vasi ali doline. Hribovita območja nasploh lahko samozadostnost izkoristijo sebi v prid, saj nedostopnost vodi v inovativne pristope. Ključnega pomena sta tudi dostopnost in mobilnost, le da se ta dva koncepta pogosteje omenjata v povezavi z urbanimi središči.

Učinkovita raba obnovljivih virov energije je zelo širok pojem, ki ga v primeru trajnostne gradnje zajemamo v celoten spekter od načrtovanja do rabe objekta, za doseganje trajnostnosti pa je potrebno upoštevati še mnogo drugih kriterijev, ki tehnične rešitve objektov sistemsko povezujejo z okoljem in družbo.

### **Obnova javnih stavb – zgledi vlečejo**

Energetska učinkovitost javnih stavb je eden izmed korakov v smeri doseganja ciljev učinkovite rabe energije, pomemben tako za javne uslužbenke in uporabnike javnih stavb kot za vse tiste zasebnike, ki iščejo zgled v javnem sektorju. Občina Tolmin je opravila energetske preglede za vse stavbe v njeni lasti, hkrati pa v sodelovanju z Goriško energetske agencijo izvaja ciljno spremljanje rabe energije. Na osnovi podatkov so opredelili stavbe glede na prioriteto obnove. Glavni omejitveni dejavnik za izvedbo investicij je razpoložljivost finančnih virov, zato je Posoški razvojni center aktivno pristopil k pomoči pri njihovem pridobivanju in bil uspešen v projektu CEC5. V okviru izvajanja je bila pripravljena projektna dokumentacija za stavbo SDK v Tolminu, investicijski del pa bo obnova športne dvorane Osnovne Šole Dušana Muniha na Mostu na Soči.

### **Stavba SDK Tolmin**

Stavba iz zgodnjih 70-ih let prejšnjega stoletja je neizolirana po celotnem ovoju in ima vgrajeno še originalno stavbno pohošstvo. Poleg tega ima mnogo toplotnih mostov, med katerimi izstopa betonski nadstrešek, ki sicer nima vpliva na statiko objekta. Vodili ob pripravi projektne dokumentacije sta bili približevanje pasivnemu standardu ter izpolnjevanje Uredbe o zelenem javnem naročanju ob hkratnem upoštevanju rabe lokalnih oz. trajnostnih materialov. Koncept je predvidel tudi priklop na daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, ki ga občina načrtuje v prihodnjih letih. Analiza stroškov in koristi je pokazala, da bi vztrajanje pri doseganju pasivnega standarda nesorazmerno povečalo stroške, zato je bil objekt na koncu projektiran kot dobra nizkoenergijska hiša.

### **Športna dvorana na Mostu na Soči**

Športna dvorana Osnovne šole Dušana Muniha Most na Soči je sicer del večjega kompleksa šolskih objektov, vendar – kot je pokazal energetski pregled – najbolj kritična z vidika rabe energije. Ob upoštevanju zelenega javnega naročanja investicija predvideva sanacijo ovoja stavbe ter zamenjavo oken in prezračevalnega sistema. Strešni del bo izoliran s spuščnim stropom iz naravnih materialov. Za izolacijo zunanjih sten bo na vkopnem delu potrebna kombinacija zunanje in notranje izolacije, saj je zaradi nedostopnosti odkop skoraj nemogoč. Na ta način bodo stroški nižji, prav tako pa bo ustrezno saniran toplotni most.

Za predstavitev izvedenih del, predvsem pa za prikaz energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije v stavbah, bo v Osnovni šoli pripravljen praktičen prikaz. Šola je na lokalnem in državnem nivoju prepoznavna kot institucija z inovativnimi izobraževalnimi pristopi, osredotočenimi na naravoslovje in varstvo okolja, kar dokazujejo s certifikatoma Ekošola in Kakovost za prihodnost vzgoje in izobraževanja, z unikatno biološko učilnico ter z informacijsko točko Triglavskega narodnega parka.

### **Kako naprej?**

Aktivnosti obnove pilotnega objekta v okviru projekta CEC5 naj bi imele multiplikativni učinek na proces obnove javnih stavb v Sloveniji, zato bo obnovljena športna dvorana služila kot primer dobre prakse. Slovenija pri uresničevanju načel trajnostne gradnje sledi nekaterim drugim državam, ki so predvsem na nivoju regijskih podpornih shem za javne in zasebne investicije že dosegle dobre rezultate. Izkušnje kažejo, da je obnova ob pravem pristopu zelo dobro vplivala na razvoj regionalnih ekonomij. Tudi v Sloveniji se je energetska sanacija stavb mnogokrat omenjala kot priložnost v kriznih časih, saj gre za investicijo v prihranke, ki imajo sinergijske učinke z drugimi sektorji. Stopnja doseganja kriterijev trajnostne gradnje je tako odvisna od ambicioznosti posameznih (javnih) investorjev, ti kriteriji pa imajo predvsem v krogih odločevalcev še premalo zagovornikov. Izkušnje namreč kažejo, da je kriterij investicijske cene še vedno odločilnega pomena. Primer občine Tolmin kaže, da je za lokalne skupnosti določena mera drznosti oz. inovativnosti nujna, če želijo razvojne trende obrniti v svojo korist.





*Slika 13: za promocijo trajnostne mobilnosti je bilo v okviru projekta EnergyVillab nabavljenih 25 koles, ki so jih dali v uporabo javnim uslužbencem za vožnjo na delo*



*Slika 14: zmagovalna rešitev ekipe Atelier arhitekti na arhitekturnem natečaju v okviru projekta Enerbuild s strani programa transnacionalnega sodelovanja Srednja Evropa s pomočjo sredstev ESRR.*



*Slika 15: betonski nadstrešek stavbe SDK v Tolminu predstavlja toplotni most, za katerega je predvidena odstranitev*



*Slika 16: Panorama Mosta na Soči s športno dvorano (ob cerkvi), ki bo energetske sanirana v okviru projekta CEC5*

## 8. Nemški sistem ocenjevanja trajnostnosti javnih stavb

Robert Smodiš, GBC Slovenia

Z namenom dviga celovite kakovosti javnih stavb je takratno Nemško ministrstvo za promet, gradnjo in razvoj mest (*Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, BMVBS*) že leta 2001 izdalo, leta 2011 in 2013 pa noveliralo Smernice za trajnostno gradnjo. V tem času se je ob sodelovanju omenjenega ministrstva in Nemškega združenja za trajnostno gradnjo (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, DGNB*) razvil tudi Nemški sistem za ocenjevanje trajnostnosti javnih stavb BNB.

**Pojem trajnosti** se pojavi prvič že leta 1713 v povezavi z gospodarjenjem z gozdovi. Že takrat so nekateri spoznali, da nekontrolirana sečnja gozdov lahko privede do nepopravljivih posledic tako za naravo kot za družbo. Soočeni smo z omejenostjo naravnih virov, klimatskimi spremembami in tudi najnovejšimi dognanji na področju vpliva bivalnega in delovnega okolja na zdravje ljudi, zato postajajo **načela trajnosti** vedno bolj merodajna tudi na področju načrtovanja in gradnje stavb.

Nemčija in nekatere druge države Srednje in Severne Evrope, ki so bile v sredini 70. let prejšnjega stoletja soočene z umiranjem gozdov, so se razvile v vodilne države na področju varovanja okolja. Ta izkušnja se ni dotaknila le okoljevarstvenikov, ampak vseh ljudi in tudi politike, ki je začela zelo aktivno sprejemati okoljevarstveno zakonodajo, istočasno pa je veliko pozornosti namenila spodbujanju razvojno-raziskovalne sfere in gospodarstva v smeri razvoja novih, okolju prijaznih rešitev in tehnologij. Te države, še posebej pa Nemčija, so tako postopoma postale vodilne na področju rešitev in izdelkov, ki predstavljajo za okolje, pa tudi za zdravje ljudi, bistveno manjšo obremenitev.

Te dejavnosti so se v celoti prenesle tudi na področje gradnje stavb. Zakonodaja, še posebej pa številni standardi in znaki kakovosti, so prispevali k ozaveščanju industrije, pa tudi kupcev, in samoregulacija trga je privedla do intenzivnega razvoja in nenehnega izboljševanja rešitev. Zavedanje, da je politika dolžna ustvariti pogoje, istočasno pa z lastnimi investicijami v javne stavbe poskrbeti za zgled odgovorne in ekonomične rabe javnih finančnih sredstev ter odgovornega ravnanja z okoljem, je v Nemčiji že leta 2001 privedlo do izdaje nemških Smernic za trajnostno gradnjo. To pomeni, da **so za javne stavbe uveljavili standard ekonomske, ekološke, družbeno-kulturološke, tehnične in procesne kakovosti.**

Izdaja Smernic in s tem povezan razvoj trajnostne gradnje ter razmišljanje o nujnosti sprememb ustaljenih gradbenih praks sta v letu 2007 privedla do začetka razvoja sistema vrednotenja in certificiranja trajnostnih stavb v okviru Nemškega združenja za trajnostno gradnjo (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB*). Vzporedno s

komercialno verzijo certifikacijskega sistema je bil razvit Nemški sistem za ocenjevanje trajnostnosti javnih stavb, imenovan BNB. Načela in metode trajnostne gradnje, ki so bile do tedaj zapisane v smernicah, so se prenesle v sistem ocenjevanja, ki smernice nadgrajuje z jasnimi merili in zahtevami za javne stavbe, ki želijo (morajo) biti načrtovane in zgrajene v skladu z načeli trajnostne gradnje.

### Načela trajnostne gradnje

Smernica, enako kot sistem BNB (DGNB), temelji na šestih ključnih področjih. To so:

- ekološka kakovost,
- ekonomska kakovost,
- družbeno-sociološka in funkcionalna kakovost,
- tehnična kakovost,
- procesna kakovost,
- kakovost lokacije.

Omenjena področja predstavljajo bistvo celovitega interdisciplinarnega pristopa k gradbenim posegom, istočasno pa številna podmerila jasno in nedvoumno definirajo cilje posameznih področij. Definicija ciljev predstavlja tudi velik premik v pristopu k izpolnjevanju zavez ohranjanja okolja in energetske učinkovitosti stavb, kjer smo tudi v Sloveniji velikokrat bolj zavezani predpisovanju ukrepov in posameznih rešitev, kot da bi prepuščili iskanje rešitev kreativnim inženirjem in arhitektom.

**Vseživljenjska ekonomska in ekološka analiza stavb** – Analiza življenjskega cikla (*Life Cycle Analysis – LCA*) in Analiza stroškov življenjskega cikla (*Life Cycle Cost Analysis – LCCA*) – je naslednje področje, ki se pri sistemu BNB (DGNB) bistveno razlikuje od nekaterih drugih metod ocenjevanja trajnostnih stavb. Pokazala se je kot izredno pomembno izhodišče za načrtovanje stavb. V začetku tisočletja, v času nastanka smernic, je faza izvedbe predstavljala samo 20 % vseh stroškov v življenjskem ciklu stavbe. Približno 80 % so predstavljali stroški obratovanja in uporabe stavbe. Razmerje se je v zadnjih letih zaradi večje energetske učinkovitosti stavb nekoliko spremenilo, še vedno pa ostaja približno 30:70 v korist obdobja uporabe stavbe. Zaradi tega predstavlja sprejemanje odločitev in rešitev, ki bistveno vplivajo na učinke med obratovanjem in uporabo stavbe, zelo pomembno fazo vsakega gradbenega posega. Napake pri načrtovanju je praktično nemogoče korigirati v kasnejših fazah, ne da bi pri tem finančno bistveno obremenili projekt. Vseživljenjski pogled tako z vidika vpliva na okolje in monetarnih posledic, ki izvirajo iz potrebne energije za obratovanje, kot tudi z vidika stroškov, povezanih z vzdrževanjem, obnovo in čiščenjem, predstavlja pomembno orodje trajnostne optimizacije gradbenih posegov.

V zadnjem desetletju je bilo po vsem svetu opravljenega veliko dela na področju **analiz bivalnega oziroma delovnega ugodja**, pa tudi vpliva gradbenih materialov in opreme na zdravje ljudi. Dejstvo, da danes ljudje preživimo 90 % našega časa v zaprtih prostorih, ki postajajo

tudi zaradi energetske učinkovitosti vedno bolj zrakotesni, daje zdravemu bivalnemu okolju popolnoma novo vrednost. Tudi ob pomoči sodobnih tehnologij in znanstvenih spoznanj zadnjega desetletja je nesporno dokazano, da se vzroki za številne zelo razširjene bolezni nahajajo v žal velikokrat nezdravem bivalnem okolju. Enostransko načrtovani in izvedeni gradbeni posegi sicer velikokrat pripeljejo do izboljšanja razmer v enem segmentu, a obenem do poslabšanja in neželenih učinkov na drugih področjih. Sistem BNB tudi v tem segmentu daje velik poudarek kakovosti in transparentnosti izkazovanja uporabe okolju in ljudem prijaznih gradbenih materialov, pa tudi izvedbi ukrepov, ki pomenijo večje bivalno oz. delovno ugodje.

Sistem BNB spodbuja in nagraduje inovativnost rešitev ter uporabo sodobnih in učinkovitih tehnoloških rešitev, ki upoštevajo zahteve po enostavnosti razgradnje in ločevanja ob demontaži, zagotavljajo varnost ljudem in okolju med uporabo, predvsem pa skrbijo za brezhibno delovanje stavbe kot celote.

Procesna kakovost podrobno določa postopke pristopa k investiciji, načrtovanja, podelitve del, izvajanja, preverjanja kakovosti izvedenih del ter kontroliranega prehoda v obratovanje. Vse to je namreč osnova za kakovostno vodenje projekta in stalen nadzor kakovosti posameznih procesov v vseh fazah izvajanja gradbenega posega. V tem delu se kaže tudi **pomembnost celovitega interdisciplinarnega in integralnega pristopa h gradnji in obnovi stavb** že v fazi načrtovanja, v enaki meri pa tudi v fazi izvedbe, kjer je potrebno z uporabo pravih proizvodov, predvsem pa s stalnim nadzorom kakovosti izvedenih del, poskrbeti za dosledno realizacijo predvidenih rešitev. Šele ob izpolnitvi teh izhodišč je možno pričakovati, da bo stavba v svojem obratovanju delovala optimalno in zagotavljala visoke bivalne standarde, istočasno pa povzročala minimalno obremenitev za okolje ter minimalne stroške obratovanja in vzdrževanja. Da je prav slednje izrednega pomena za javne stavbe, katerih stroški se pokrivajo iz javnih sredstev, je načeloma popolnoma razumljivo.

V sistemu BNB je ocenjevanje lokacije izločeno iz ocene ostalih področij, saj se želi s pomočjo sistema stavbe primerjati neodvisno od lokacije postavitve, vseeno pa kot spremljevalno informacijo imeti tudi podatek o lokaciji. Lokacija namreč predstavlja bistveni element trajnostnosti stavbe in njene zasnove, zaradi česar je še posebej pomembno skrbno načrtovanje prostora in prostorske infrastrukture.

**Smernice in z njo sistem BNB** zelo jasno določata robne pogoje, navajata pristojnosti določenih struktur za določene faze projekta, predvsem pa s številnimi preglednimi tabelami **zelo jasno vodita javnega naročnika skozi celoten proces investicije** v stavbo, od načrtovanja do uporabe objekta. Sistem ocenjevanja trajnostnih javnih stavb (v Nemčiji) ni le orodje vrednotenja, ampak v veliko večji meri pomoč in vodilo za doseganje standardov trajnostnega načrtovanja in gradnje, ki so jih v Nemčiji sprejeli za javne stavbe, financirane iz zveznega proračuna. S tega naslova namreč vsako leto izvajajo gradbene posege na področju novogradenj in obnove v višini 3,5 mrd EUR, in prihranki, ki jih s tem

dosegajo, so ogromni. Enako pomembni kot finančni učinki so tudi pozitivni učinki na področju zmanjševanja negativnega vpliva na okolje in ljudi. Vse evropske države so namreč zavezane k stalnemu zmanjševanju negativnih okoljskih vplivov in gradbeni sektor ima pri tem s svojim deležem zelo pomembno vlogo.

### Javno naročanje in ocenjevanje po sistemu BNB

S sistemom BNB se je naročanje storitev in izdelkov, povezanih z gradnjo in obnovo javnih stavb, bistveno poenostavilo, predvsem pa je postalo zelo transparentno. Naročniki imajo orodje oz. sistem, s katerim z enostavno določitvijo zelene kakovosti (zlati, srebrni ali bronasti standard) izvajalcem dajo jasno navodilo o zahtevah, ki jih mora dokončana stavba izpolnjevati. Sistem BNB jasno opisuje cilje, ki jih je za določeno kakovost potrebno dosegati, načrtovalci, izvajalci in dobavitelji pa imajo na voljo različne možnosti, kako bodo te cilje dosegli. V pomoč so jim tudi številna podporna orodja in baze podatkov, s pomočjo katerih lahko projektanti na enostaven in poenoten način računajo npr. količino potrebne pitne vode za stavbe, izvajajo analize LCA in LCCA ter izbirajo manj škodljive ali neškodljive gradbene proizvode. Omenjena orodja so tudi močan motor razvoja nemške industrije gradbenih proizvodov v smeri doseganja boljših okoljskih karakteristik. To pomeni za uporabnike boljše oz. okolju in ljudem bolj prijazne izdelke, istočasno pa za proizvajalce oz. ponudnike večjo konkurenčnost na trgu gradbenih proizvodov.

Bistveno pri vsem pa je, da je sistem BNB tudi orodje za nadzor in preverjanje izvedenih ukrepov ter za doseganje zadanih ciljev od začetka projekta, prek faze načrtovanja in izvedbe, do primopredaje in prehoda v obratovanje. Za nadzor in ocenjevanje skrbi okoli 150 posebej izšolanih revizorjev BNB. Dobra ocena ob dokončanju stavbe pomeni priznanje in referenco vsem udeleženi v projektu, istočasno pa tudi močno promocijsko orodje v smislu izkazovanja odgovornega ravnanja z javnimi finančnimi sredstvi ter izpolnjevanja visokih okoljskih zahtev, ki si jih je nemška država zastavila že pred več kot petnajstimi leti.

Stroškovna učinkovitost – povečanje stroškov ob srebrnem standardu znaša zgolj 0–2 % – predvsem pa številni pozitivni učinki, kot so:

- zmanjšani izpusti toplogrednih plinov,
- zmanjšanje količine potrebne primarne energije za stavbo v celotnem življenjskem ciklu stavbe,
- povečan delež obnovljive energije, potrebne za delovanje stavbe,
- varovanje pitne vode ter drugih virov in surovin,
- spodbujanje uporabe lesa,
- finančna učinkovitost in ohranjanje vrednosti skozi daljše časovno obdobje,
- povečano bivalno ugodje uporabnikov,
- nadstandardno zagotavljanje varnosti uporabnikov,
- dovršene tehnološke rešitve,
- visoka dosežena kakovost izvedbe itd.,

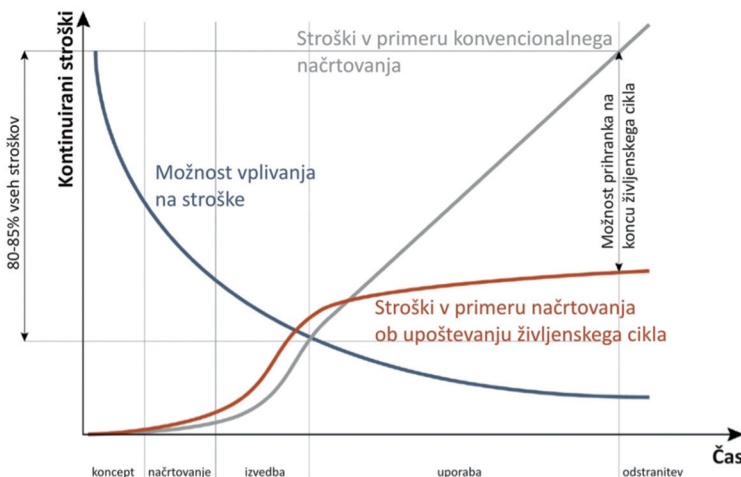
potrjujejo učinkovitost in pravilnost pristopa k promociji sistema BNB in gradnji po tem sistemu. Odlok trenutno predpisuje, da morajo biti vse javne stavbe, ki se financirajo iz zveznega proračuna, zgrajene ali obnovljene vsaj v skladu s srebrnim standardom BNB. Izkušnje so namreč pokazale, da je srebrni standard najučinkovitejši z vidika finančnega vložka in doseženih trajnostnih kakovosti.

Istočasno sistem BNB predstavlja živ organizem, ki se stalno nadgrajuje in dopolnjuje z novimi dognanji. Služi tudi kot podlaga za stalno izobraževanje javnih uslužbencev, v sodelovanju z DGNB pa tudi zasebnega sektorja, na področju trajnostne gradnje in načrtovanja. Vse skupaj se je izkazalo tudi za pomembno spodbujevalno orodje za industrijo in ustvarjanje novih delovnih mest.

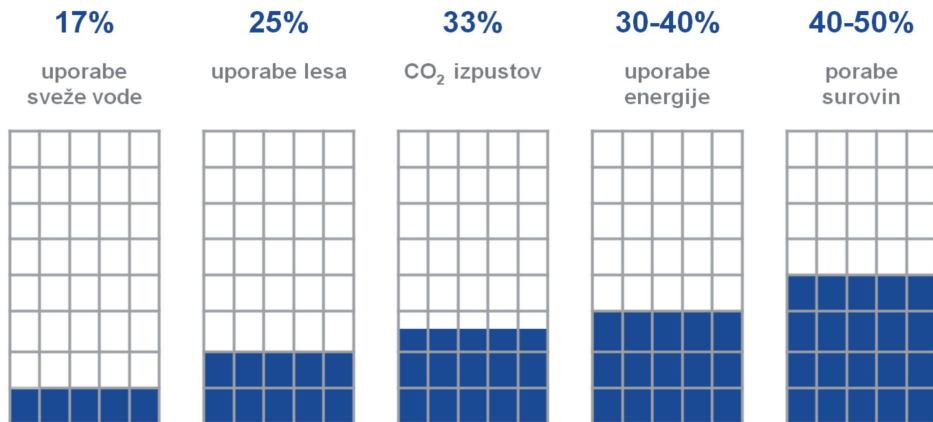


**Nachhaltiges  
Bauen**

Slika 17: znak BNB – nemški sistem ocenjevanja trajnostnosti javnih stavb



Slika 18: odvisnost stroškov in možnosti vplivanja na stroške v fazah gradbenega projekta



Slika 19: vpliv stavb in gradbenega sektorja na okolje

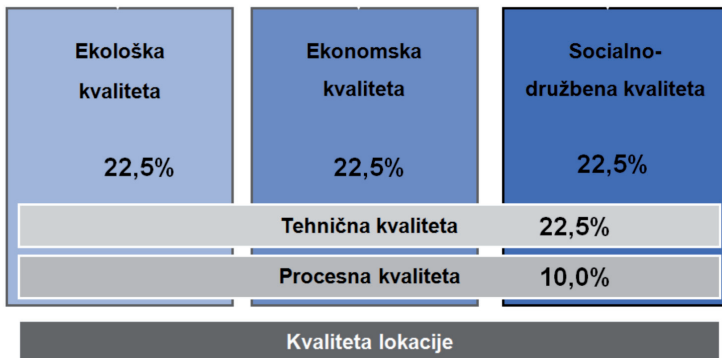
### Območja varovanja

Naravno okolje    Naravni viri    Zdravje    Ekonomske vrednosti    Socialno-družbene vrednosti

### Cilji varovanja

<b>Zaščita okolja</b> <b>Zaščita naravnih virov</b>	<b>Zmanjšani stroški življenjskega cikla</b> <b>Jamstvo za ekonomsko vrednost</b>	<b>Jamstvo za zdravje in termično ugodje</b> <b>Ljudem prijazno okolje / Jamstvo socialno-druženih vrednosti</b>
--	--	---

### Ocenjevanje



Slika 20: območja in cilji varovanja z deleži ključnih področij trajnostne gradnje pri ocenjevanju





Slika 21: razmerja ključnih področij trajnostne gradnje po sistemu BNB

## 9. Prenova stare šole in prizidka v poslovno stavbo Razvojne agencije za Goričko

*Stojan Habjanič in Robert Smodiš, GBC Slovenia*

Ključne besede: stavbna dediščina, energetska prenova, naravni materiali, biologija gradnje.

### Povzetek

V nadaljevanju opisana prenova in adaptacija dveh starih stavb za namene poslovnih dejavnosti, od katerih ima večja status stavbne dediščine, dokazuje, da je tak projekt možno izvesti tako po principih URE in OVE kot tudi s pretežno naravnimi materiali. Slednje je danes še toliko bolj pomembno, saj se že zavedamo, da sta celotni okoljski odtis in vseživljenjski strošek stavbe in njenih sestavnih delov mnogo več kot zgolj varčevanje z energijo. Predvsem pa je velik del privarčevane energije skrit tudi v dejstvu, da starih stavb ni potrebno porušiti in da se jih da s pridom uporabiti tudi v duhu sodobnih zahtev.

### Uvod

V centru vasi Martjanci, na pol poti iz Murske Sobote do Moravskih toplic, se nahajata stavbi, za kateri se je do nedavnega mislilo, da ju bo pokončal zob časa. Pa temu danes ni tako. Lokalna razvojna agencija za Goričko, ki je imela sedež v občinski stavbi občine Moravske Toplice, se je odločila, da stavbi prenovi in se vanju tudi preseli. V večji stavbi je poleg navedene agencije in zavoda Bistra hiša ([http://www.bistrahisa.si/pdf/Opis\\_BH.pdf](http://www.bistrahisa.si/pdf/Opis_BH.pdf)) še sedež lokalne energetske agencije in nekaj zavodov, v manjši stavbi pa je stalni demonstracijski center za biogradnjo in obnovljive vire energije Biofuture (<http://www.biofuture.si/projekt>).

Večina finančnih sredstev je bila pridobljena na evropskih razpisih, seveda pa ni šlo brez lastnega deleža investitorja, tj. zavoda Bistra hiša.

Investicija je potekala v dveh ločenih fazah oz. v dveh obdobjih. Prvi objekt (stara šola) je bil odkupljen in prenovljen v letih 2004 in 2005, drugi objekt (gasilski garaži) pa je bil prenovljen v obdobju 2009–2012.

Prenovljeni in naseljeni stavbi, ki stojita ravno med dvema cerkvama, sta oživili središče vasi in s svojo arhitekturo zapolnili vrzel, ki je bila prisotna do nedavnega.

### Stara šola – poslovna stavba

Stara šola s statusom stavbne dediščine je bila velika približno 250 m<sup>2</sup> in je imela dve etaži (P + 1). Podstrešje je bilo neobdelano, ostrešje delno dotrajano. Objekt je bil v zelo slabem stanju. Streha je puščala, stropa med etažami iz masivnega lesa sta bila na več mestih preperela, omet je odpadal tako po zidovih kot na stropih, v temeljih in spodnjem zidovju je bilo prisotne veliko kapilarne vlage.

Zunanji zidovi so zgrajeni iz opeke. Zidovi so bili najdebelejši v pritličju (63 cm), v prvem nadstropju so bili že nekoliko tanjši (38 cm), čelni zid na podstrešju pa je bil še tanjši (25 cm). Ometi so bili apneni, stropi pa narejeni iz masivnih brun, ki so bila medsebojno zmožničena. Kritina je bila opečna.

Tla v pritličju so bila narejena plavajoče na nasutju, z lesenimi tramovi in plohi.

### Koncept prenove objekta

Ključno izhodišče je bilo, da je stavba nekaj posebnega in da se je potrebno posvetovati z Zavodom za varstvo kulturne dediščine (ZVKD) iz Maribora. Po pridobitvi smernic za prenavo in izmenjavi predlogov smo se lotili načrtovanja tehnoloških rešitev. Kot je pri prenavi takih stavb običajno, je bila tudi v našem primeru pomembna zahteva ZVKD, da se na fasadi ovoja stavbe ne sme spreminjati videza ali uporabiti materialov, ki bi bili drugačni od obstoječih. To je konkretno pomenilo, da morajo biti tudi nova okna lesena in vgrajena tako kot prej, ter da se lahko vsa izolacijska dela izvedejo kvečjemu na notranji strani ovoja stavbe.

Na podlagi teh danosti in z vidika bivalnega ugodja smo se odločili, da za vsako etažo izberemo drugačen koncept toplotne izolacije ovoja in temu primeren način ogrevanja. V pritličju, kjer so tla potencialno najhladnejši del notranjosti prostorov, smo izbrali talno gretje, v nadstropju stensko gretje, v mansardi pa stensko gretje zgolj na čelnih stenah.

V pritličju smo toplotno izolirali tla in notranje strani zunanjih zidov, v nadstropju smo izolirali notranje strani zunanjih zidov, v ovoju mansarde pa smo izvedli toplotno izolacijo strešne konstrukcije in čelnih zidov ter toplotno in hrupno izolacijo v tleh oz. v medetažni konstrukciji.

Tabela 3: *Preglednica konstrukcij*

pritličje	sestava	debelina (mm)
tla          $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$	keramika	15
	cementni estrih	65
	XPS 300	140
	hidroizolacija	
	beton	120
	nasutje	300
zunanji zid          $U = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	ilovnati omet	30
	izolacijska plošča iz lesne volne in EPS	50
	apneni omet	30
	opečni zid	630
	apneni omet	20

nadstropje	sestava	debelina (mm)
talna konstrukcija	leseni podi; javor, hrast	30
	suhi estrih; konopljin pezdir + tramiči	100
	leseni strop iz tramov, mozničeni	240
	spuščeni strop iz mavčnih plošč	
zunanji zid  U = 0,51 W/m <sup>2</sup> K	ilovnati omet	30
	izolacijska plošča iz vezane trstike	50
	apneni omet	30
	opečni zid	380
	apneni omet	20

mansarda	sestava	debelina (mm)
talna konstrukcija  U = 0,16 /m <sup>2</sup> K	leseni podi; javor, hrast	30
	slepi pod iz lesenih plohov	50
	protiprašna lepenka + trak plute	5
	nasutje med povezniki + konopljin pezdir	300
	leseni strop iz tramov, mozničeni	240
	spuščeni strop iz mavčnih plošč	12
čelni/zunanji zid  U = 0,20 W/m <sup>2</sup> K	ilovnati omet	30
	trstična mreža	10
	slepi opaž iz kosmatih desk	25
	4 sloji izolacijske plošča iz vezane trstike	200
	apneni omet	20
	opečni zid	250
strešna konstrukcija  U = 0,12 W/m <sup>2</sup> K	apneni omet	20
	mavčna plošča	12,5
	lesene letve + plošča iz lesnih vlaken	50
	delni opaž	25
	parna ovira	
	špirovci + celuloza	210
sekundarna kritina iz lesnovlaknenih plošč	58	

### Strojne inštalacije

Stavba ima vgrajeno ogrevanje, pohlajevanje in prezračevanje z rekuperacijo. Vse naprave so nameščene v pritlični etaži v prizidku, kjer si jih lahko tudi ogledamo; demonstracijski center je temu tudi namenjen.

Kot interne vire toplote lahko štejeemo približno 15 zaposlenih, številne naprave in razsvetljavo. Prostori so ogrevani z nizkotemperaturnimi sevalnimi sistemi ogrevanja (talno, stensko ogrevanje), ki jim toplotno energijo dovaja skupna toplotna postaja v sosednjem objektu.

Stavba ima vgrajen sistem prezračevanja z rekuperacijo. Pohlajevanje poleti je možno tako s prezračevalnim sistemom kot tudi s talnim in stenskim ogrevanjem (v tem primeru hlajenjem).

Osnovni vir hladu za primer poletne vročine je talna voda, ki teče skozi toplotno črpalko. V zimskem času pa je ista talna voda delni vir toplote za ogrevanje, saj je njena konstantna temperatura približno 12 °C.

Poleg navedenih naprav, ki se nahajajo v sosednjem objektu, je nameščena še kurilna naprava na lesne sekance. Iz te stavbe se namreč po sistemu daljinskega ogrevanja s toplotno energijo oskrbujejo še otroški vrtec, župnišče, pošta in cerkev, ki se nahajajo v neposredni bližini.

Vse naprave so krmiljene s centralnim krmilnim sistemom, ki omogoča optimalni režim uporabe posameznih virov.

Ker je objekt prizidka, ki je opisan v nadaljevanju, zamišljen kot demonstracijski center za obnovljive vire energije in biološko gradnjo, je na ogrevalni sistem priključenih še 6 m<sup>2</sup> sprejemnikov sončne energije (SSE), ki se nahajajo na zeleni ravni strehi.

Na strehi parkirišča pa je 35 m<sup>2</sup> fotovoltaičnih elementov električne moči 5 kW.



*Slika 22: stara šola s SZ strani*



*Slika 23: stara šola s JZ strani*



Slika 24: notranjost po prenovi

### Prizidek – demonstracijski center

Na ogrodju stavbe, kjer je bil nekoč prostor za dve gasilski vozili, smo zgradili sodobno oblikovano stavbo z dvema etažama. Pritličje je namenjeno »centru obnovljivih virov energije«, nadstropje pa stalni učilnici in razstavnim eksponatom s področja naravnih gradbenih materialov.

### Koncept prenove in adaptacije

Od stare stavbe smo ohranili temelje, pritličje z opečnimi zidovi in AB ploščo. Ker dimenzije obstoječe stavbe niso omogočale zadostne uporabne površine za zelene vsebine, smo jo povečali v dveh smereh, na vzhod in na jug.

Ovo stavbe in energetska učinkovitost smo zasnovali tako, da smo masivno opečno pritličje opremili s toplotno izolacijo tal, temeljev in zunanjih zidov na nivoju nizkoenergijskega standarda, nadstropje pa je izvedeno kot lesena montažna gradnja v pasivnem standardu (Lumar IG).

Uporabili smo številne konstrukcijske rešitve, predvsem z naravnimi materiali. Za zasnovano objekta lahko rečemo, da je inovacija v slovenskem gradbeništvu, in sicer tako z vidika tehnologij in energetskega koncepta kot z vidika materialov in gradbene fizike.

Na južni strani je velika steklena površina (600 x 600 cm) s fiksnimi lesenimi senčilnimi letvami, ki omogočajo dovolj osvetlitve in hkrati zastirajo vpadni kot sončnih žarkov v toplem delu leta.

Zasteklitev je v pasivnem standardu, fiksna in vgrajena v leseno konstrukcijo. Celotna površina je deljena tako, da obe etaži dobita dovolj svetlobe in da je vmesno polje, kjer se nahaja medetažna konstrukcija, zakrito. Toplotna prevodnost stekla je  $0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

S številnimi različnimi tehnološkimi rešitvami smo želeli pokazati, da je za prenavo starih stavb možno uporabiti veliko tehnoloških pristopov in veliko različnih naravnih materialov.

Tabela 4: **Preglednica konstrukcij**

pritličje	sestava	debelina (mm)
tla  U = 0,23 W/m <sup>2</sup> K	epoksi premaz/opečni tlakovec	20
	cementni estrih	80
	XPS 300	140
	hidroizolacija	
	beton nasutje	120 300
zunanji zid  U = 0,19 W/m <sup>2</sup> K	apneni omet	20
	opečni zid – termo bloki	290
	apneni omet	20
	podkonstrukcija + celuloza	140
	lesno vlaknena plošča	24
	kontraletve	30
	leseni opaž - macesen	27
temelji	14 cm XPS do globine 80 cm	

Nadstropje	sestava	debelina (mm)
tla/medetažna konstrukcija	lesene deske; jesen + hrast, oljeno, voskano	24
	slepi pod iz desk; smreka	24
	podkonstrukcija + nasutje iz ekspanzirane gline	80
	armirano betonski strop	160
zunanja stena  U = 0,09 W/m <sup>2</sup> K	mavčno kartonska plošča	12
	OSB plošča	10
	celuloza + TJI pokončniki	405
	lesno vlaknena plošča	60
	kontraletve	30
	leseni opaž - macesen	27
ravna streha, zelena  U = 0,09 W/m <sup>2</sup> K	leseni strop, smreka, oljeno, voskano	24
	podkonstrukcija iz letev	30
	parna zapora	
	celuloza + leppljeni leseni nosilci	440
	OSB plošča v naklonu	25
	hidroizolacija	
	geotekstil	
	drenažni sloj	10
substrat za ekstenzivno ozelenitev + rastline	80	

### ***Strojne inštalacije***

Poleg prostora v pritličju, kjer se nahajajo naprave za uporabo obnovljivih virov energije, sta v pritličju še vhodna veža s stopniščem in sanitarije. Prostor z napravami nima posebnih ogrevalnih teles, saj dovolj toplote kljub izolacijskim prevlekam oddajajo že same naprave.

V nadstropju je potreba po toplotnem ogrevanju minimalna, tako da poraba energije znaša le 5–6 kWh/m<sup>2</sup>a. Ta potreba je pokrita s pasom talnega gretja ob oknu in z dvema paneloma stenskega gretja (trstika, cevi, ilovnati omet) na zadnjih stenah.

Prezračevanje prostora, dimenzionirano tudi za primer polne zasedenosti (25 oseb), je vezano na centralni sistem prezračevanja z rekuperacijo. Ima možnost pohlajevanja s toplotno črpalko voda-zrak.

Sanitarije ob učilnici imajo ločen decentralni sistem prezračevanja z 91-odstotno rekuperacijo.

### ***Svetloba***

V učilnici so na stropu nameščene cevne luči s svetlobnim spektrom, ki je najbolj podoben sončnemu. Temperatura svetlobe je 5800 K. Sijalke so konstruirane tako, da ne oddajajo magnetnega sevanja in ne povzročajo draženja očesnih živcev (100 Hz namesto 50 Hz).

Naravna svetloba prihaja skozi velika okna na južni strani. Senčila poskrbijo za varovanje pred pregrevanjem, notranji zastori v zeleni in modri barvi pa svetlobi dodajajo svežino.

### ***Obdelava površin***

Tla v veži, na stopnišču in v pasu ob oknih v nadstropju so iz lokalne opečne obloge, katere površina je oljena s 100-odstotno biološko izdelanimi olji.

Ostale površine v učilnici so pokrite z deskami iz hrasta in jesena, ki so prav tako oljene in voskane s 100-odstotno biološko izdelanimi surovinami.

Stene so v celoti poslikane s slikarskimi barvami na osnovi ilovice oz. silikatov in s 100-odstotno naravnimi pigmenti. Takšne barve se odlikujejo po odličnih sorbcijskih lastnostih.

Zidovi ob stopnišču in v veži so obdelani z debeloslojnimi ilovnatimi ometi in poslikani z ilovnatimi barvami, ponekod pa obdelani s tankoslojnim (3 mm) ilovnatim premazom z dodatki slame, peskov, sljude ipd. Obdelani so tudi s suhim voskom.

Ambient je v celoti zasnovan po principih ekološke gradnje in kot tak nudi prijazno, vzpodbudno in zdravo delovno okolje.





*Slika 25: Pogled z južne strani*



*Slika 26: notranjost*



*Slika 27: zastori*



*Slika 28: zelena streha + SSE*



*Slika 29: peč na sekance*

## 10. Okoljski vplivi poslovnih stavb



mag. Alenka Burja

### Zeleno javno naročanje (GPP)

### Poslovne stavbe (Office Buildings)

### Poročilo o tehničnih obrazložitvah (*Technical Background Report*)

Poročilo Evropske komisije - GD za okolje, JRC IPTS 2011

**Lastnik, urednik:** Evropska komisija, Generalni direktorat za okolje, C1, BU 9, 1160 Bruselj.

**Opozorilo:** Evropska komisija ne prevzema nobene odgovornosti za informacije, predstavljene v tem dokumentu.

Pričujoče besedilo je le del celotnega besedila Tehničnega poročila, saj smo želeli predstaviti predvsem okoljske vplive poslovnih stavb na okolje, pridobljene z analizo življenjske dobe (*Life Cycle Analysis – LCA*). Poročilo sicer vsebuje še naslednje tematike: pregled trga, upoštevanje stroškov, potrebe javnega naročanja, predlogi za temeljne in dodatne okoljske zahteve ZeJN za stavbe, načini dokazovanja, obstoječi standardi, znaki za okolje in drugi viri informacij. Ta dokument (in vrsta ostalih) je v angleškem jeziku dostopen na:

- <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/stakeholders.html> in
- <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/docs/GPP-%20technical%20background.pdf>.

### Ključni okoljski vplivi

V tej raziskavi smo s pomočjo orodja za presojo okoljskih vplivov v življenjski dobi izdelka (LCA) ugotovili, kako poslovne stavbe vplivajo na okolje. To orodje prikaže vse posredne in neposredne vplive, ki jih ima nek izdelek na okolje. Uporabili pa smo tudi druge postopke – pregledali smo obstoječe znake za okolje v različnih državah članicah in preučili objavljene znanstvene raziskave s tega področja. Pri naši raziskavi gre torej za uporabo poenostavljenega orodja za presojo okoljskih vplivov v življenjski dobi izdelka. Analizirali smo vse faze v življenjski dobi poslovne stavbe – od pridobivanja surovin za gradbeni material in njihove predelave do faze gradnje, faze uporabe in faze razgradnje.<sup>1</sup>

V ta namen smo določili generično poslovno stavbo (vzorčni primer) s fleksibilnimi parametri in jo raziskali. Zanimalo nas je, v katerih življenjskih fazah (faza proizvodnje, faza gradnje, faza uporabe ali faza razgradnje) ima tovrstna stavba največ škodljivih vplivov na okolje in za kakšne vrste vplivov gre. Celotno analizo in podrobne rezultate lahko najdete v Poročilu o tehnični analizi (*Technical Analysis Report*) na spletni strani projekta

<sup>1</sup> Natančna analiza in razlaga rezultatov okoljske ocene poslovnih stavb je bila narejena v okviru tehnične analize tega projekta. V nadaljevanju je predstavljen model tega poročila. Celotno poročilo lahko najdete na spletni strani izdelka.

(<http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/docs/Draft%20Report%20Task%203.pdf>). V tem poročilu so navedene tudi vse ugotovitve glede določanja mej sistema (ang. *system boundaries*) in navodil za uporabnike. Sledi predstavitev glavnih točk omenjene analize in njenih rezultatov.

Informacije o posameznih fazah smo pridobili iz dostopnih virov, kot so raziskave, poročila in povratne informacije deležnikov. Izračun porabe energije v fazi uporabe je v veliki meri odvisen od navad uporabnikov, zato smo morali predvideti navade povprečnega uporabnika in tako izračunali povprečno uporabo energije (za gretje, hlajenje, dodatno opremo, razsvetlavo in toplo vodo). Upoštevati smo morali odstopanja v posameznih državah članicah (določili smo tri lokacije – Madrid, London in Talin – ki predstavljajo tri podnebne cone in tri različne skupine navad uporabnikov). Potek izračunavanja in vse ugotovitve, do katerih smo prišli, so natančno predstavljene v Poročilu o tehnični analizi. Namen te raziskave je določiti glavne okoljske vplive poslovnih stavb in razviti najbolj primerne okoljske zahteve za znak EU za okolje (marjetica) in zeleno javno naročanje (ZeJN oz. GPP) na evropskem nivoju. Naj izpostavimo še to, da nam lahko jasen vpogled o vplivih ukrepov v posameznih državah članicah pomagajo dobiti tudi nacionalni postopki in orodja, zato priporočamo, da se jih občasno preverja.

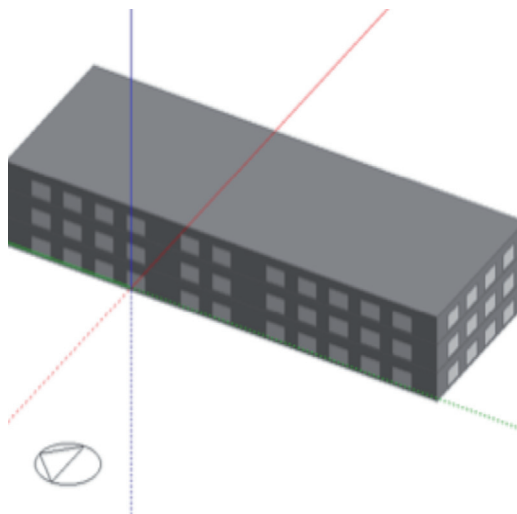
Vplive bomo prikazali na vsakem vzorčnem primeru posebej. Ocenili smo več različnih okoljskih vplivov: splošno porabo energije, ustvarjanje nevarnih in nenevarnih odpadkov, izpuste toplogrednih plinov, zakisljevanje in evtrofikacijo, porabo vode ipd. Rezultati, do katerih smo prišli, so navedeni spodaj. Iz njih je razvidno, da ima faza uporabe največji vpliv na okolje in predstavlja tudi največji delež okoljskih vplivov v celotni življenjski dobi poslovne stavbe. Razlog za to leži v vsakoletnem pomnoževanju okoljskih vplivov uporabe poslovne stavbe z življenjsko dobo več kot 50 let, ki je prikazano v Tabeli 2.

Večina okoljskih vplivov se torej najbolj izrazi v fazi uporabe. Poraba energije pa je edini prevladujoči okoljski vpliv, ki je prisoten skozi celotno življenjsko dobo te vrste stavb. Okoljski vplivi, povezani s fazo uporabe, predstavljajo več kot 73 %, v nekaterih kategorijah pa celo 98 % celotnega okoljskega vpliva stavbe. Le okoljski vpliv potenciala za abiotsko zniževanje (ADP) v fazi uporabe ne izstopa.

## Ocena okoljskih vplivov za poslovne stavbe – Analiza<sup>2</sup>

### Postavitev vzorčnega primera

Za lažje razumevanje tega, kdaj v življenjski dobi stavbe pride do določenih okoljskih vplivov, smo uporabili vzorčno poslovno stavbo in prikazali okoljske vplive, ki so prisotni med različnimi fazami njene življenjske dobe. Ta generični model poslovne stavbe s prilagodljivimi parametri predstavlja poslovne stavbe, ki so trenutno na trgu, moramo pa upoštevati, da je vsaka poslovna stavba edinstvena glede na svojo arhitekturno zasnovo, lokacijo, velikost ipd. Na Sliki 1 vidimo prikaz modela poslovne stavbe.



Slika 30: generična stavba, uporabljena v raziskavi

### Splošne značilnosti poslovnih stavb

Kot generične značilnosti poslovnih stavb smo določili značilnosti, predstavljene v Tabeli 1.

Tabela 5: **parametri, ki določajo generično stavbo, uporabljeno v tej raziskavi**

Parameter	
velikost	4620 m <sup>2</sup>
razporeditev	3 nadstropja
oblika	pravokotna
usmeritev	vzhod-zahod
steklene površine	30–50 %
poraba vode	55 l/dan

<sup>2</sup> to poglavje predstavlja del Poročila o oceni vzorčnega primera, ki ga lahko najdete na spletu: <http://sus-proc.jrc.ec.europa.eu/buildings/stakeholders.html>

Potek gradnje je znotraj EU-27 zelo težko določiti, saj je v veliki meri odvisen od lokacije in regionalnih predpisov, zato smo pri izračunu vrednosti toplotne prehodnosti in vrednosti izolacije (U-vrednosti) upoštevali regionalne predpise za vsako izmed lokacij. Vnose v fazi uporabe smo izračunali predvsem glede na lokacijo, nekatere druge značilnosti, kot na primer količino steklenih površin, regulacijo osvetlitve, vrsto goriv, uporabo ali neuporabo obnovljivih virov energije ipd., pa smo morali predvideti. Ko smo izmerili te parametre, smo jih vnesli v prosto dostopen program za simulacijo porabe energije stavb, imenovan Energyplus, in tako ugotovili, koliko energije porabi stavba.

Življenjsko dobo stavbe smo izračunali s pomočjo Direktive o energijski učinkovitosti stavb iz leta 2002 (*Energy Performance of Buildings Directive 2002*). Izračunali smo, da je življenjska doba tovrstne stavbe do prve obsežnejše prenove 50 let. Moramo pa izpostaviti še to, da nekateri drugi viri<sup>3</sup> trdijo, da se marsikje vsakih 25–30 let pojavi ekonomska potreba po zamenjavi in obnovi glavnih napeljav. Iz tega razloga je, kljub temu, da smo v naši analizi upoštevali 50 let življenjske dobe, pri tej vrsti izdelkov smotno imeti stopenjski pristop in tak pristop uporabiti tudi pri oblikovanju ponudbe. Življenjske dobe različnih delov stavbe se lahko zelo razlikujejo, skozi leta pa je možen tudi napredek na področju varčnega delovanja naprav in posledična vpeljava že v osnovi bolj varčnih naprav.

- Osnovni elementi, kot na primer nosilni elementi, imajo življenjsko dobo 50–75 let.
- Sekundarni elementi, kot na primer fasade, t.i. elementi HVAC (ogrevanje, hlajenje in prezračevanje) itd., imajo življenjsko dobo 25–30 let.
- Dodatni elementi, kot so razsvetljava, senčila, stropi, talne pokrivne podlage, nenosilne stene, komponente HVAC in sanitarne komponente, imajo življenjsko dobo 10–20 let.

### Ocena okoljskih vplivov

#### **Okoljski vplivi, povezani z viri in odpadki**

Povzetek rezultatov raziskave okoljskih vplivov v življenjski dobi izdelka lahko najdemo v Poročilu o tehnični analizi na uradni spletni strani tega projekta, okoljski vplivi, ki smo jih izmerili glede na vsako izmed lokacij in glede na vzorčni primer poslovne stavbe, pa so navedeni v Tabeli 2.

3 nizozemski gradbeni predpisi: <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB1759.pdf>

Tabela 6: *okoljski vplivi glede na lokacijo in fazo stavbe (v odstotkih)*

Kategorija vpliva	Enote (%) kg ekviv.	MADRID, 30 % zasteklitve			
		izdelek	gradnja	uporaba	razgradnja
GWP	kg CO <sub>2</sub>	8,30	0,06	91,22	0,42
ODP	kg CFC 11	12,07	0,00	87,88	0,05
AP	kg SO <sub>2</sub>	0,59	0,02	99,31	0,09
EP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	4,06	0,20	94,91	0,82
POF	kg etena	1,18	0,04	98,45	0,33
ADP	kg Sb	94,23	0,00	5,76	0,01
PEC	MJ	5,51	0,06	94,14	0,28
WC	m <sup>3</sup>	0,87	0,00	98,92	0,21
Kategorija vpliva	Enote (%) kg ekviv.	LONDON, 30 % zasteklitve			
		izdelava	gradnja	uporaba	razgradnja
GWP	kg CO <sub>2</sub>	14,56	0,06	84,98	0,40
ODP	kg CFC 11	25,45	0,00	74,51	0,04
AP	kg SO <sub>2</sub>	0,62	0,02	99,27	0,09
EP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	4,39	0,20	94,55	0,85
POF	kg etena	1,27	0,04	98,36	0,33
ADP	kg Sb	94,83	0,00	5,16	0,01
PEC	MJ	5,95	0,06	93,69	0,29
WC	m <sup>3</sup>	0,95	0,00	98,84	0,21
Kategorija vpliva	Enote (%) kg ekviv.	TALIN, 30 % zasteklitve			
		izdelava	gradnja	uporaba	razgradnja
GWP	kg CO <sub>2</sub>	13,65	0,05	85,92	0,38
ODP	kg CFC 11	26,34	0,00	73,62	0,04
AP	kg SO <sub>2</sub>	0,62	0,02	99,27	0,09
EP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>	4,29	0,20	94,69	0,83
POF	kg etena	1,25	0,04	98,38	0,33
ADP	kg Sb	94,77	0,00	5,22	0,01
PEC	MJ	5,47	0,06	94,20	0,27
WC	m <sup>3</sup>	0,96	0,00	98,83	0,21

Legenda:

GWP – potencial za globalno segrevanje (ang. *global warming potential*)

ODP – potencial za tanjšanje stratosferske ozonske plasti (ang. *depletion potential of the stratospheric ozone layer*)

AP – potencial za zakisljevanje tal in vode (ang. *acidification potential of land and water*)

EP – potencial za eutrofikacijo (ang. *eutrophication potential*)

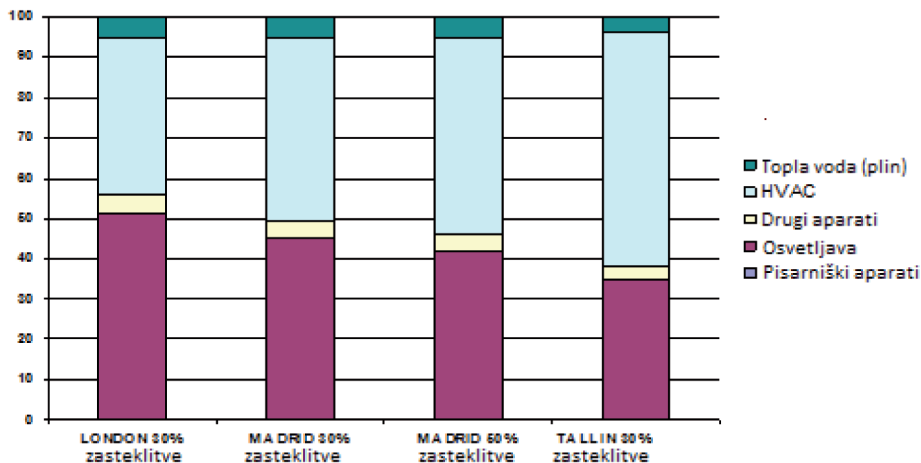
POF – formacija fotokemičnega ozona (ang. *photochemical ozone formation*)

ADP – potencial za abiotsko zniževanje (ang. *depletion potential*)

PEC – primarna poraba energije (ang. *primary energy consumption*)

WC – poraba vode (ang. *water consumption*)

V Tabeli 2 vidimo vse tri lokacije in vse faze v življenjskih dobah stavb. Takoj lahko opazimo razlike med kategorijami okoljskih vplivov. Kot vidimo, je večina okoljskih vplivov najbolj opaznih med fazo uporabe, ki predstavlja tudi glavni del seštevka okoljskih vplivov v življenjski dobi stavbe.



Slika 31: poraba energije in njena porazdelitev v poslovni stavbi med fazo uporabe, brez upoštevanja porabe energije za pisarniške aparate

Kot vidimo na Sliki 2, predstavljata večino porabe energije razsvetljava in sistemi HVAC v fazi uporabe. Pregled porabe energije je bil pri vseh vzorčnih primerih zelo podoben, ne glede na lokacijo ali značilnosti arhitekturne zasnove. Predvsem v primerih, kjer se ne upošteva možnosti regulacije razsvetljave, doseže poraba energije za razsvetljavo 30–50 % porabe celotne energije v poslovni stavbi.

Pregled porabe energije smo primerjali tudi z drugimi dostopnimi podatki s tega področja. Na Nizozemskem smo tako našli primer nove poslovne stavbe, kjer predstavlja razsvetljava 25–30 % celotne porabe energije v stavbi. Veliko energije pa porabijo tudi ventilatorji v prezračevalnem sistemu (okoli 30 %). Če prištejemo še izgubo toplote, predstavlja prezračevanje 30–40 % porabe energije.

Zaradi visoke porabe energije za razsvetljavo smo raziskali možnost uvedbe delne ali popolne regulacije razsvetljave. Z regulacijo razsvetljave opazno zmanjšamo porabo električne energije za osvetljevanje in seveda tudi okoljske vplive, ki so z njo povezani. Poraba se lahko v nekaterih primerih zmanjša celo za 12–25 %.



Tudi v fazi proizvodnje smo opazili visoko porabo energije, a je ta v primerjavi s porabo med fazo uporabe zelo nizka.

Odpadki nastajajo v vseh fazah, a se vrsta odpadkov med posameznimi fazami zelo razlikuje. Med fazo gradnje gre večinoma za odpadni gradbeni material, kot so beton, različni kovinski deli, mavec, les, embalaža, barve ipd., med fazo uporabe gre večinoma za embalažni material, kot so papir in karton ter plastika, kovina (aluminijaste pločevinke), steklo ipd., med fazo razgradnje pa nastanejo velike količine odpadkov, kot so gradbeni material, razstavljeni aparati ipd.

V vseh fazah nastajajo predvsem nenevarni odpadki. Glavni problem odpadkov, ki nastanejo med fazo gradnje in fazo razgradnje, je v njihovem odlaganju. Ti odpadki povzročajo predvsem eutrofikacijo in formacijo fotokemičnega ozona, čeprav je v končnem izračunu ta faza med manj pomembnimi. Nevarni odpadki se morajo zbirati ločeno, z njimi pa je potrebno ravnati tako, da je njihov vpliv na okolje minimalen. Ko torej nastanejo gradbeni odpadki in odpadki ob razgradnji, je pomembno poskrbeti za pravilno ločevanje in ravnanje.

### **Okoljski vplivi, povezani z izpusti v zrak in vodo**

Vplivi na potencial globalnega segrevanja so povezani predvsem s porabo energije, največji del te pa predstavljata razsvetljava in sistemi HVAC. V fazi proizvodnje pride do opazno manjših izpustov, med fazo gradnje in fazo razgradnje pa jih je skorajda zanemarljivo malo.

Poraba vode v poslovnih stavbah ni tako visoka kot v drugih vrstah stavb, na primer v športnih centrih in stanovanjskih blokih, a se jo porablja v vseh fazah življenja stavbe. Največ vode porabijo končni uporabniki med fazo rabe, med drugimi fazami pa je poraba vode minimalna. Poraba vode med fazo uporabe v okolju povzroča predvsem zakisljevanje.

### **Ocena okoljskih vplivov za poslovne stavbe – povzetek**

Iz zgornje analize je razvidno, da je faza uporabe ključnega pomena. Prav vse kategorije okoljskih vplivov (z izjemo potenciala za abiotsko zniževanje) so v tej fazi najbolj opazne. To jasno dokazuje tudi Tabela 2, ki prikazuje poslovne stavbe na treh različnih lokacijah, s 30-odstotno zasteklitvijo. Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri drugih vrstah arhitekturne zasnove in specifikacij (več o njih najdete v Poročilu o tehnični analizi).

### **Analiza, narejena v okviru oblikovanja okoljskih zahtev za znak EU za okolje (EU Ecolabel) in ZeJN za stavbe (GPP)**

Po oceni okoljskih vplivov vzorčnih primerov (ki smo jo predstavili zgoraj) smo izvedli še analizo okoljskih vidikov in drugih vidikov, povezanih s poslovnimi stavbami. Glavni rezultati in ugotovitve te analize so podani spodaj. Namen te analize je bil oblikovanje

okoljskih zahtev za poslovne stavbe za znak EU za okolje, zato se v tem delu ne bomo posvečali ekonomskim vidikom.

### **Energijska učinkovitost, viri energije, ki manj onesnažujejo, ter sistem spremljanja porabe energije**

Ugotovitve raziskave za razvoj okoljskih zahtev za znak EU za okolje ter ugotovitve drugih raziskav s tega področja potrjujejo, da je povečanje energijske učinkovitosti in zmanjšanje onesnaževanja, ki ga proizvajajo fosilna goriva, najpomembnejši vidik življenjske dobe poslovnih stavb. Za vključitev v osnutek sklopa okoljskih zahtev za znak EU za okolje in tudi v osnutek sklopa okoljskih zahtev za ZeJN torej predlagamo tri pomembne okoljske zahteve, ki se tičejo energijske učinkovitosti in virov energije. Namen teh okoljskih zahtev je zmanjšati splošno potrebo po energiji in z njo povezanih izpušnih toplogrednih plinov (GHGs), in sicer s pomočjo že znanih inovativnih tehnologij in virov energije, ki manj onesnažujejo. Ne smemo pa pozabiti, da upoštevanje teh okoljskih zahtev nikakor ne sme vplivati na udobje končnega uporabnika ali dobro počutje drugih uporabnikov v stavbi. Navade končnega uporabnika so pri spremljanju porabe energije zelo pomembne, zato je zaposlene pomembno seznaniti z informacijami o tem, kako pripomoči k optimalni energijski učinkovitosti poslovne stavbe v fazi uporabe.

Arhitektom in projektantom je prepuščena svoboda pri odločanju glede tega, katera arhitekturna zasnova in katere tehnologije bi bile najbolj primerne za določeno lokacijo, seveda z upoštevanjem ciljev politike znaka EU za okolje in ZeJN. Ker ne sme priti do nikakršnega tržnega omejevanja ali do kakršnekoli druge tehnološke diskriminacije, znak EU za okolje ne bo posebej promoviral nobene tehnologije, gradbenega materiala ali gradbenih postopkov za poslovne stavbe.

#### ***Okoljska zahteva št. 1 – Energijska učinkovitost poslovnih stavb***

Namen prve okoljske zahteve je izbrati arhitekturno zasnovo stavbe, ki zmanjša celotno porabo energije med fazo uporabe. Celotna poraba energije poslovne stavbe bo pokrila vse potrebe stavbe, neodvisno od vira energije. Ta okoljska zahteva spodbuja razvoj energijsko visoko učinkovitih poslovnih stavb.

Leta 2002 je bila po navodilih EU in Kjotskega protokola oblikovana Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (ang. *Energy Performance of Buildings Directive*– EPBD). Razvita je bila z namenom, da spodbudi gradnjo energijsko visoko učinkovitih stavb. Ta direktiva velja za vse države članice, vsebuje pa minimalne zahteve za energijsko učinkovitost novih in že obstoječih stavb, navodila za certificiranje stopnje njihove energijske učinkovitosti ter zahteve po rednih pregledih kotlov in sistemov klimatskih naprav v stavbah.

Zaradi pomanjkanja usklajevanja med državami članicami (vsaka izmed držav članic je dolžna določiti svoje lastne indikatorje in postopke razbiranja energijske učinkovitosti,

določa pa tudi svoje lastne minimalne standarde) so pri določanju vseevropskih zahtev potrebni indikatorji in postopki izračunavanja, ki skorajda povsem izključujejo nek skupni standard. Zaradi tovrstnih težav pri določanju usklajene vseevropske metodologije izračuna energijske porabe poslovnih stavb predlagamo dve alternativni:

- a) uporabo stopenjskih nacionalnih certifikatov za energetsko učinkovitost (CEP), če ti obstajajo, in
- b) oceno energijske učinkovitosti poslovnih stavb s pomočjo simulacije v določenem računalniškem programu.
  - a)) Stopnja energijske učinkovitosti, označena na certifikatu, je izražena s črkami od A do G (torej so stavbe razreda A, A<sup>+</sup> ali A<sup>++</sup> najbolj energijsko učinkovite). Ta način ocenjevanja se uporablja tudi pri določanju okoljskih vplivov stavb, tako da imajo stavbe z boljšo oceno energijske učinkovitosti tudi manj škodljivih okoljskih vplivov. Ta način ocenjevanja ima kljub razlikam med postopki različnih držav članic (ki vsebujejo precej različne potrebe po energiji, ko gre npr. za sisteme HVAC, toplo vodo itd., ali pa uporabljajo za merjenje potreb po energiji različne merske enote) marsikatero prednost. Kot prvo bi bilo potrebno vsakih pet let oceniti energijsko učinkovitost novejših stavb in presoditi, če je možno trenutno stanje izboljšati. Kot drugo, poslovno stavbo bi bilo treba primerjati z bližnjimi stavbami in tako upoštevati vse vplive nekega območja, ki prispevajo k splošni porabi energije te poslovne stavbe, kot na primer klimatske pogoje, potrebo po hlajenju ipd. Nazadnje pa bi se moral način izračuna porabe energije vsake izmed držav članic skladati z nacionalno zakonodajo, kar je prav tako potrebno upoštevati pri sestavljanju javnega naročila, ki upošteva smernice ZeJN.
  - b)) Druga možnost pa temelji na uporabi že obstoječih programskih orodij, ki so jih razvili in testirali strokovnjaki na tem področju. Ta orodja so v gradbenem sektorju že zelo znana, saj so v veliko pomoč pri izračunavanju energijske učinkovitosti stavb, poleg tega pa izpolnjujejo tudi naslednje pogoje: so prosto dostopna, priznana s strani strokovnjakov gradbenega sektorja in primerljiva z drugimi testi na seznamih najboljših testov (*Bestest lists*).

Po predpostavki za oblikovanje okoljskih zahtev za znak EU za okolje ima 20 % najbolj energijsko učinkovitih stavb povprečno porabo energije nižjo ali enako 53 kWh/m<sup>2</sup>/leto v končni porabi energije. Ta predpostavka ni primerna za okoljske zahteve za ZeJN, saj organi, ki pripravljajo dokumentacijo za javno naročilo, težko ovrednotijo načrtovani pristop.

### **Okoljska zahteva št. 2 – Uporaba virov energije, ki manj onesnažujejo**

Namen druge okoljske zahteve je omejitev splošnih izpustov CO<sub>2</sub> in posledično zmanjšanje okoljskih vplivov, ki jih povzroča poraba energije med fazo uporabe. Količina izpustov CO<sub>2</sub> je v veliki meri odvisna od primarnega vira energije. Fosilna goriva torej proizvajajo večje količine kg CO<sub>2</sub><sub>ekv.</sub> na proizvedene kWh energije kot drugi viri energije, ki manj onesnažujejo (obnovljivi viri energije). Ta zahteva predstavlja dopolnitev prve okoljske

zahteve, saj spodbuja uporabo virov energije, ki manj onesnažujejo, obenem pa ohranja visoko energijsko učinkovitost stavbe.

V okoljski zahtevi za znak EU za okolje je predlagana najvišja dovoljena količina izpustov  $20 \text{ kg CO}_2_{\text{ekv.}}/\text{m}^2/\text{leto}$ . Ta referenčna vrednost je posledica rezultatov presoje okoljskih vplivov v življenjski dobi izdelka, z upoštevanjem (kot referenčnega primera) solarnih tehnologij v generičnem modelu stavbe. To še ne pomeni, da je solarna tehnologija najboljša rešitev za vse lokacije in arhitekturne zasnove, saj je, na primer, v severnejših državah veliko bolj smiselna uporaba vetra in vode kot obnovljivih virov energije.

Z montažo lokaliziranih virov obnovljive energije z nizkimi izpusti  $\text{CO}_2$ , kot so na primer toplotne črpalke in daljinsko ogrevanje, zmanjšamo vse okoljske vplive neke pisarne. Glede na lokacijo in arhitekturno zasnovo poslovne stavbe lahko presodimo, kaj bi bil najbolj smotrni (ali vsaj najbolj sprejemljiv) način uvajanja obnovljivih virov energije z nizkimi izpusti  $\text{CO}_2$  in drugih tovrstnih tehnologij. Glede na raziskavo, objavljeno v Poročilu tehnične analize, bi lahko vsaj 5 % končne potrebe po energiji v neki poslovni stavbi pridobili z obnovljivimi viri in s tem izboljšali njeno okoljsko učinkovitost. Praviloma je pri zamenjavi fosilnih goriv z obnovljivimi viri energije pokritih 5–20 % potreb po energiji. Naj poudarimo še, da podobne raziskave kažejo tudi na to, da zamenjava obstoječe mešane elektrike (ang. *grid mix*) s čistejšo elektriko opazno izboljša splošno okoljsko učinkovitost poslovne stavbe.

### **Okoljska zahteva št. 3 – Sistem za spremljanje porabe energije**

Namen te okoljske zahteve je določiti možnosti izboljšav neke poslovne stavbe v fazi uporabe. Vsi vemo, da se lahko dejanska energijska učinkovitost stavbe opazno razlikuje od tiste, ki je bila predvidena v fazi načrtovanja, predvsem zaradi navad uporabnikov. Možnosti izboljšav lahko identificiramo s pomočjo nadzornih sistemov, s primerjavo predvidenih in realnih vrednosti ter s pogovorom in povratnimi informacijami končnih uporabnikov oz. upravnika stavbe. Sistem za spremljanje porabe energije pa pripomore tudi k varnosti stavbe in k učinkovitosti njene infrastrukture.

Ob uvedbi tovrstnega sistema je upravnika stavbe in vse končne uporabnike smotrno izobraziti glede energijsko učinkovitega obnašanja v stavbi. Veliko poslovnih stavb, predvsem tistih z velikimi talnimi površinami, ima zapleteno infrastrukturo in nadzorni sistem, ki delujeta na podlagi visoke tehnologije, ki jo redkokateri uporabnik razume in vzdržuje. To vodi v izgubo energije in slabo učinkovitost sistema za uravnavanje notranje klime (npr. umazani filtri, gretje ene sobe in hlajenje druge, napačne temperaturne nastavitve, napačna usmeritev tokov ipd.). Upravniku stavbe bi bilo potrebno predložiti enostavna in razumljiva navodila za uporabo teh sistemov ter drugo ustrezno dokumentacijo.

Podobne okoljske zahteve so bile predlagane tudi že v sedanjem sklopu okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo (ang. *GPP criteria for construction*), ki energijsko učinkovitost pri gradnji določa z dvema obvezujočima temeljnima okoljskima zahtevama in enim merilom za izbor najugodnejše ponudbe:

1. *Standardi za porabo energije*: Splošna (neto/končna/primarna) potreba določene stavbe po energiji (vključno s hlajenjem, toplo vodo, prezračevanjem in električno) je za (x) % nižja od najvišje dovoljene stopnje (vnosi ustrezno nacionalno zakonodajo). Odločitev glede neto, končne ali primarne potrebe po energiji je odvisna od indikatorjev za določanje energijske učinkovitosti, ki jih najdemo v nacionalni zakonodaji. Naročnik mora jasno navesti ustrezno zakonodajo (glej Prilogo 1 Dodatnega poročila o poteku gradnje).

Med ocenjevanjem različnih ponudb morajo ponudniki prikazati, da je bil uporabljen pravilen postopek izračuna. Za to je lahko potreben zunanji ali notranji strokovnjak. Odstotna stopnja, potrebna za doseganje standarda, ki jo določijo, je v veliki meri odvisna od stopnje, ki je potrebna za doseganje standarda največje energijske učinkovitosti, določene v nacionalni zakonodaji. Priporočljivo je stremeti k vsaj 20 % nižji stopnji od tiste, ki jo določajo nacionalni standardi.

2. *Izobraževanje na temo energetske učinkovitosti*: Po zaključku gradbenih oz. obnovitvenih del se mora upravnik stavbe udeležiti izobraževanja na temo energijske učinkovitosti v poslovnih stavbah. Ponudnik mora navesti vsebino tega izobraževanja.

Dodatno je bilo predlagano merilo za izbor najugodnejše ponudbe:

3. *Najnižja poraba energije ter uporaba lokalnih virov obnovljive energije in/ali visoko učinkovite so-proizvodnje*: nižja poraba energije od zahtevane v specifikacijah glede na (neto/končne/primarne) potrebe po energiji določene stavbe (vključno z ogrevanjem, hlajenjem, toplo vodo, prezračevanjem in električno). Točke se dodelijo na podlagi lestvice od najboljše do najslabše ponudbe.

Naj omenimo še, da so dodatne okoljske zahteve, postavljene za ZeJN za gradnjo, predlagane kot dve ločeni opciji. Poleg odločitve za eno od njiju naj naročnik upošteva tudi splošno okoljsko zahtevo za energijsko učinkovitost. Primer pasivne hiše:

Okoljske zahteve za pasivno hišo. Namen pasivnih hiš je doseči zelo visoko energijsko učinkovitost stavb z uporabo toliko pasivnega ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, kolikor je to mogoče, in s tem občutno zmanjšati porabo energije v primerjavi s povprečno stavbo. Naročnik bo moral določiti najbolj primerne okoljske zahteve in jih nato upoštevati. Kot osnovo lahko uporabimo naslednje specifikacije za pasivno hišo: *Passive Haus institute standard* (Nemčija), *Minergie-P* (Švica), *PassivHausUK* (VB), *CEPHEUS project* (EU) in *European Passive Houses* (EU).

Praviloma se uporabljata izraza »nizkoenergijske« in »pasivne« hiše. Pomen izraza »nizkoenergijska hiša« se je skozi čas nekoliko spreminjal in se bo vsekakor spreminjal tudi

v prihodnosti. Ko so oblikovali okoljske zahteve ZeJN za gradnjo, je bila splošno veljavna stopnja 20–30 kWh/m<sup>2</sup>/leto. Za primerjavo, v tistem času je bila najvišja dovoljena poraba energije za ogrevanje prostorov nemškega standarda za ultra nizko porabo energije *PassivHaus* 15 kWh/m<sup>2</sup>/leto. Ta koncept se je kasneje prenesel tudi na druge vrste stavb, kot na primer na poslovne stavbe.

### **Opcija 1 za izpolnitev obstoječih okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo**

#### 1.1) *Standard za energijsko učinkovitost*

- 1.1.1) Pri doseganju energijske učinkovitosti je potrebno upoštevati okoljske zahteve in standarde za nizkoenergijsko ali pasivno hišo (vpiši ime in spletni naslov ustreznih specifikacij za pasivne hiše).
- 1.1.2) *Izobraževanje na temo energijske učinkovitosti*: po zaključku gradbenih/obnovitvenih del mora upravnik stavbe opraviti izobraževanje na temo energijske učinkovitosti v poslovnih stavbah. Ponudnik mora navesti vsebino tega izobraževanja.

### **Opcija 2 za izpolnitev obstoječih okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo**

- 2.1) *Lokalni vir obnovljive energije (L-RES)*. Najmanj (x) % (neto/končnih ali primarnih) potreb po energiji mora priti iz lokalnih virov obnovljive energije (L-RES). L-RES pomeni, da se nahaja vir obnovljive energije znotraj same zgradbe (npr. v obliki sončnih celic, kotlov na biomaso, vetrnih turbin ipd.). Naročnik bo moral določiti ustrezen najnižji odstotek L-RES. To bo v veliki meri odvisno od klimatskih pogojev in izkušenj z montažo L-RES. V večini primerov naj bi bilo to nekje med 5 in 20 %.
- 2.2) *Standardi za porabo energije*. Splošna (neto/končna/primarna) potreba po energiji določene stavbe (vključno s hlajenjem, toplo vodo, prezračevanjem in električno) je za (x) % nižja od najvišje dovoljene stopnje (vnosi ustrezno nacionalno zakonodajo).
- 2.3) *Izobraževanje na temo energijske učinkovitosti*. Po zaključku gradbenih/obnovitvenih del mora upravnik stavbe opraviti izobraževanje na temo energijske učinkovitosti v poslovnih stavbah. Ponudnik mora navesti vsebino tega izobraževanja.

Dodatno sta bili predlagani merili za izbor najugodnejše ponudbe:

- 2.4) *Inovativne storitve za izboljšavo energijske učinkovitosti stavbe*. Ponudniki morajo predložiti specifične predloge za doseganje energijsko učinkovite razsvetljave, ogrevanja, hlajenja ter visoko učinkovite so-proizvodnje in prezračevanja stavbe. Dodatne točke se dodelijo za najboljši predlog, ki je izbran na podlagi ocene prihranka energije (v primerjavi s standardnimi sistemi) in na podlagi uporabe pasivnih komponent (npr. izolacije in izkoristka dnevne svetlobe).
- 2.5) *Nižja poraba energije*. Nižja poraba energije od zahtevane v specifikacijah, glede na (neto/končne/primarne) potrebe po energiji določene stavbe (vključno z ogrevanjem, hlajenjem, toplo vodo, prezračevanjem in električno). Točke se dodelijo na podlagi lestvice od najboljših do najslabših ponudb.

Posredovanje informacij upravniku stavbe spada med temeljne pogoje za spoštovanje pogodbenih določil, kjer se zahteva:

*Knjigovodstvo.* Izvajalec mora zagotoviti redno knjigovodsko službo za prva tri leta. Ta knjigovodska služba mora upravniku stavbe redno zagotavljati mesečne meritve porabe energije za gretje, hlajenje, prezračevanje, toplo vodo in elektriko.

Če primerjamo oba sklopa okoljskih zahtev, pridemo do zaključka, da je namen okoljskih zahtev, predlaganih/določenih pri obeh pristopih, zmanjšati okoljske vplive, ki so posledica porabe energije stavbe med fazo uporabe. Zmanjšanje teh okoljskih vplivov dosežemo s spodbujanjem:

- nižje porabe energije celotne stavbe (pri obeh pristopih je predlagana najvišja dovoljena stopnja porabe),
- uporabe obnovljivih virov in/ali tehnologij, ki manj onesnažujejo,
- izobraževanja in informiranja končnih uporabnikov/upravnikov.

Kljub nekaterim skupnim točkam pa najdemo tudi nekaj razlik. Te zadevajo predvsem strogost in formulacije okoljskih zahtev. Razlike so povsem pričakovane, saj so okoljske zahteve za znak EU za okolje zelo ozke narave.

Če upoštevamo informacije iz obeh omenjenih sklopov okoljskih zahtev, poleg tega pa še tiste v ustreznih Poročilih o tehnični analizi, opazimo nekatere glavne skupne točke. Najprej, **najvišja stopnja energijske učinkovitosti** očitno temelji na ustreznih izračunih na nacionalni ravni in je pomembna tako z okoljskega kot tudi z ekonomskega vidika. Čeprav okoljske zahteve za pasivno hišo zagotavljajo boljše vsesplošno delovanje in boljše arhitekturno zasnovo, se jih pogosteje upošteva v stanovanjskih stavbah in redkeje v poslovnih. To pa zato, ker sta ovoj stavbe in izkoristek sončne energije v poslovnih stavbah veliko manj pomembna (kot smo ugotovili v tej raziskavi, bi lahko imela močno izolirana stavba celo nasprotni učinek, saj bi potem potrebovali več energije za hlajenje).

**Zmanjšanje izpustov CO<sub>2</sub>** lahko dosežemo z uvedbo minimalnega priporočenega deleža obnovljivih virov energije na sami stavbi v kombinaciji s pasivnimi komponentami za zmanjševanje potrebe po energiji v stavbi, ki jih lahko predlagajo načrtovalci stavbe. Ukrepe za zmanjševanje potreb po energiji v stavbah lahko razdelimo na tri kategorije:

- varčen ovoj (izolacija, visoko učinkovita zasteklitev, zračna nepropustnost),
- celostna učinkovitost stavbe, vključno z montažo visoko učinkovitih sistemov HVAC, razsvetljave in integriranih obnovljivih virov,
- spodbujanje energijske izmenjave in skupnih lokalnih virov (npr. daljinsko ogrevanje/hlajenje, so-proizvodnja itd.).

Ob vsem tem pa je treba upoštevati še to, da so tako izbira najprimernejšega deleža obnovljivih virov energije kot tudi vrsta teh virov in izbira najbolj primernih pasivnih komponent (npr. izolacija, izkoristek dnevne svetlobe) v veliki meri odvisne od lokacije in arhitekturne zasnove.

Kot zadnji pa naj omenimo še dve pomembni okoljski zahtevi s tega področja – **sistem za spremljanje porabe energije in izobraževanje upravnika stavbe**. V programih nekaterih držav članic<sup>4</sup> je priporočeno stalno spremljanje vseh tokov, ki presežejo 5 % celotne (predvidene) porabe energije. V veliko pomoč je lahko zahteva, da je potrebno v primeru, da realna poraba energije preseže predvideno za 25 %, uvesti dodatne ukrepe za zmanjšanje porabe energije.

### Izbira gradbenih materialov

Direktiva o energijski učinkovitosti stavb (EPBD) predlaga gradnjo »stavb s skorajda nič-no porabo energije«, in sicer po letu 2018 za stavbe javnega sektorja in po letu 2020 za vse druge stavbe. Takšne stavbe naj bi potrebovale prvo večjo prenovo šele 50 let po izgradnji, imele pa naj bi tudi nizko porabo energije, s čimer bi izbira ustreznega materiala hitro pridobila na pomenu.

Ocena okoljskih vplivov, ki smo jo izvajali ves čas opazovanja vplivov skozi življenjsko dobo stavbe, je pokazala, da je faza gradnje po okoljskih vplivih druga po vrsti, takoj za fazo uporabe. Pri gradnji stavbe se uporablja na stotine različnih materialov in proizvodov, kar zelo otežuje tako določanje kot tudi preverjanje referenčnih vrednosti, povezanih z okoljskimi vplivi v tem življenjskem obdobju stavbe.

Po drugi strani pa bi morale okoljske zahteve upoštevati učinek nekega proizvoda skozi njegovo celotno življenjsko dobo in ga nato primerjati z neko povprečno delujočo enoto (pri kateri bi upoštevali tehnično zmogljivost, trajnost, možnost reciklaže, potrebo po vzdrževanju itd.). Poleg tega pa o ustreznosti gradbenih proizvodov ne smemo presojati, ne da bi upoštevali njihove funkcionalnosti v času uporabe stavbe.

Iz teh razlogov ne priporočamo določanja okoljskih zahtev, ki bi bile osredotočene samo na okoljski vpliv proizvodnje in vgradnje proizvodov. Zahteve naj upoštevajo tudi druge, posredne ukrepe, ki bi lahko pripomogli k zmanjšanju okoljskih vplivov vgradnje teh proizvodov z upoštevanjem njihovega delovanja skozi celotno življenjsko dobo.

Okoljske zahteve, ki so predlagane za znak EU za okolje, so primerne predvsem za nove poslovne stavbe in za novejša materiale, ki so potrebni pri večjih prenovah poslovnih stavb.

<sup>4</sup> nizozemski standard za energetsko učinkovitost (EPG, NEN7210, NVN7125)



#### **Okoljska zahteva št. 4 – Uporaba materialov z majhnim vplivom na okolje**

Vrednotenje okoljskih vplivov gradbenih proizvodov z vidika življenjske dobe je pokazalo, da imajo nekateri gradbeni proizvodi večji vpliv na okolje kot drugi. To je posledica tega, da je pri proizvodnji nekaterih gradbenih materialov potrebne več energije in naravnih virov kot pri drugih. Da bi se lažje odločili med gradbenimi proizvodi z manjšim vplivom na okolje, so razvili sklop znakov za gradbene proizvode. Predlagamo, da se vsaj 80 % sredstev, namenjenih za večje gradbene elemente, porabi za certificirane gradbene proizvode. Večji gradbeni elementi so tisti elementi, ki skupaj predstavljajo poslovno stavbo: zunanje in notranje stene, plošče, okna, vrata in tla (vključno s talnimi oblogami ipd.).

Najbolj priznani znaki, ki dokazujejo majhen vpliv gradbenega proizvoda na okolje, so glede na standard ISO 14024 določeni kot znaki za okolje »tipa I« (ang. *Type I Ecolabels*). Pri tem znaku se upoštevajo okoljski vplivi nekega proizvoda v njegovem celotnem življenjskem obdobju. Preostali znaki temeljijo na standardih ISO 14025, ISO 21930 in EN15804. Znaki za okolje »tipa III« (ang. *Type III Ecolabels*) pa ne dokazujejo, da je proizvod okolju bolj prijazen, temveč da ima na splošno manjši vpliv na okolje kot proizvodi brez tega znaka, kar je možno tudi preveriti. Namen teh znakov je, da informacije, vezane na posamezen znak, pomagajo proizvajalcu izboljšati njegove postopke izdelave, potrošniku pa nudijo znanstveno utemeljene informacije za odločanje med različnimi gradbenimi rešitvami.

Žal pa se na nekaterih najbolj pomembnih gradbenih proizvodih znakov za okolje še vedno ne uporablja, med posameznimi državami pa se zelo razlikuje tudi ponudba proizvodov z znakom za okolje. To dokazuje, da je treba uvesti še nek dodaten način ocenjevanja okoljske učinkovitosti gradbenih proizvodov. V primerih, ko druge možnosti ne bodo prišle v poštev, bo izvedena presoja okoljskih vplivov v življenjski dobi gradbenega proizvoda (ang. *LCA assessment*). Trenutno vlada pomanjkanje univerzalno veljavnega pristopa LCA v gradbeništvu, a poznamo številna prefinjena orodja, s pomočjo katerih lahko izračunamo okoljske vplive materialov, uporabljenih za gradnjo stavbe, v njihovi življenjski dobi. Večina teh programov je namenjena izvajanju okoljskih ocen in imajo tudi svojo podatkovno bazo, podatke o virih energije ipd. Ta programska orodja naj se razvijejo po načelih standardov TC/CEN 350. Naj pa vendarle poudarimo, da lahko s širšo uporabo pristopa LCA pri gradnji (presoje o vplivih v življenjski dobi izdelka) naletimo tudi na nekatere ovire, ki so povezane s stroški in strokovnostjo, kar še posebej velja za manjša in srednje velika podjetja. Ta možnost lahko v primeru, ko je obravnavana okoljska zahteva za ZeJN, zahteva oceno strokovnjaka.

#### **Okoljska zahteva št. 5 – Možnosti ponovne uporabe gradbenih materialov**

Surovine za gradbeni sektor so praviloma pridobljene, predelane, transportirane in uporabljene predvsem v fazi gradnje in pri razgradnji. Vse te stopnje predstavljajo številne okoljske vplive, ki so pomembni predvsem zaradi velikih količin materiala. Končna ži-

vljenjska faza teh materialov pa že sama po sebi predstavlja velik vpliv na okolje zaradi potrebe po velikem odlagališču in zaradi dolgega trajanja te faze.

Čeprav je iz rezultatov raziskav okoljskih vplivov v življenjski dobi izdelka razvidno, da pri stavbah po Evropi končna življenjska faza ne izstopa pretirano iz celotne življenjske dobe izdelka, smo preverili nekatere skrajne primere, za katere menimo, da si zaslužijo pozornost. V dveh skrajnih primerih je skupna količina odpadkov, odloženih na odpadu ali recikliranih, predstavljala 3 % splošnega vpliva na okolje. Ker pa je v novejših stavbah poraba energije vedno manjša, bodo druga življenjska obdobja sčasoma pridobila na pomenu in zato pričakujemo, da bo ta razlika v prihodnosti večja. Poleg tega pa nas bo vedno večje pomanjkanje naravnih virov v prihodnjih letih prisililo v sprejem ukrepov, ki bodo zagotovili recikliranje materialov po končani življenjski dobi.

Recikliranje in ponovna uporaba odpadnega gradbenega materiala ima lahko veliko prednosti za okolje, saj se tako izognemo nadaljnjemu izčrpanju naravnih virov, privarčujemo energijo, zmanjšamo rabo zemljišč in onesnaževanje podtalnice ipd. Iz teh razlogov je ponovna uporaba gradbenih proizvodov glavni cilj Direktive o ravnanju z odpadki (ang. *Waste Framework Directive*). V Direktivi predlagajo 70 % ponovne uporabe, recikliranja in drugih oblik ponovne izrabe materialov. Moramo pa poudariti, da je glede na primere dobrih praks po Evropi (kvantitativno gledano) možno doseči tudi 80–90 % delež.

To referenčno vrednost (80 % teže gradbenega materiala, ki naj bi bil potencialno ponovno uporabljen) predlagamo kot okoljsko zahtevo za znak EU za okolje in kot dodatno okoljsko zahtevo za ZeJN.

### ***Okoljska zahteva št. 6 – Reciklirane in ponovno uporabljene sestavine v gradbenih materialih***

Kot smo že omenili, se za gradnjo stavbe porabi ogromna količina surovin, po drugi strani pa se pričakuje, da bo po razgradnji stavbe večina (70 %) teh materialov reciklirana in ponovno uporabljena. Ker imajo gradbeni proizvodi zelo dolgo tehnično življenjsko dobo (nekaj desetletij), se lahko zgodi, da v nekaterih primerih ne bo mogoče razviti strategij recikliranja z zaprto zanko, kar pa ne pomeni, da ni potrebe po tem, da so stavbe pripravljene na morebitne načine recikliranja (z zaprto ali z odprto zanko), ki se bodo razvili v prihodnosti. Nekatere materiale, ki jih uporabljamo za gradnjo, se že danes v veliki meri reciklira/ponovno uporablja, novi gradbeni proizvodi pa vsebujejo že zelo visok delež recikliranega/ponovno uporabljenega materiala. V okoljski zahtevi znaka EU za okolje je predlagano, da je vsaj 50 % cene gradbenih komponent za gradnjo poslovne stavbe iz materiala, ki vsebuje vsaj 30 % recikliranega/ponovno uporabljenega materiala.

### **Okoljska zahteva št. 7 – Odgovorni viri lesa in lesnih proizvodov**

Uporaba lesa in lesenih gradbenih proizvodov je na nekaterih območjih izjemno pogosta, zato predlagamo določitev posebne okoljske zahteve glede lesa in lesnih proizvodov. Les in leseni gradbeni proizvodi so obnovljive surovine, katerih nadaljnjo dobavljivost lahko zagotovimo le s skrbnim ravnanjem od samega začetka predelovalnega procesa. Če danes ne bomo gospodarno ravnali z gozdovi, bodo generacije za nami živele v pomanjkanju lesa in lesnih proizvodov. Zato je zelo pomembno zagotoviti, da večina ali ves les in materiali na osnovi lesa, ki se jih uporabi v gradnji in obnovi stavb, prihajajo iz odgovornih virov. V sklopu okoljskih zahtev za znak EU za okolje je torej predlagana usklajenost z več trenutno obstoječimi oblikami certificiranja.

Izbira gradbenih komponent je še eno področje, omenjeno v *okoljskih zahtevah ZeJN za gradnjo*. Pod temeljnimi *okoljskimi zahtevami ZeJN za gradnjo* so navedene sledeče okoljske zahteve in razlage:

1) *Les*, uporabljen za gradnjo, naj bo iz zakonitih virov.

In še temeljno merilo za izbor najugodnejše ponudbe:

2) *Uporaba gradbenih materialov in proizvodov, ki ustrezajo določenim okoljskim zahtevam*. Ponudniki morajo navesti odstotek proizvodov (vnesti ustrezne vrste proizvodov, kot npr. okna, barve, izolacijski material), ki bo uporabljen v gradnji (po vrednosti), ki so bili proizvedeni z upoštevanjem standardov, ki so osnova za znak za okolje »tipa I« glede na standard ISO 14024, ali pa jasne in transparentne informacije o uporabnosti proizvoda glede na deklaracije za proizvod.

Ta okoljska zahteva naj bi se upoštevala v fazi ocenjevanja najugodnejše ponudbe, saj naročnik najverjetneje ne bo dovolj seznanjen s tržno ponudbo in ceno tovrstnih proizvodov. Če pa je naročnik s tem seznanjen, se lahko v specifikacije vključi tudi minimalne odstotke za določene vrste proizvodov.

Minimalna okoljska zahteva naj bo 5 % recikliranega/ponovno uporabljenega materiala. Če se uporabljajo merila za izbor najugodnejše ponudbe, ki vključujejo tudi primerjavo z rezultati presoje okoljskih vplivov v življenjski dobi gradbenega proizvoda, naj se določi relativno nizek odstotek. Tam, kjer naročnik ni zmožen določiti deleža recikliranega/ponovno uporabljenega materiala, se lahko ta okoljska zahteva uporabi kot merilo v fazi za izbor najugodnejše ponudbe.

Dostopnost podatkov o okoljskih vplivih v življenjski dobi gradbenega proizvoda opazno niha od države do države. Naročnik bo moral presoditi, ali je na razpolago dovolj podatkov za uporabo merila za izbor najugodnejše ponudbe. Prav tako bo moral določiti, katera orodja za presojo okoljskih vplivov v življenjskem obdobju proizvoda so najbolj primerna za določeno lokacijo/tip gradnje. Pod 6. točko Tehničnega poročila o gradnji najdete se-

znam priporočljivih orodij za presojo okoljskih vplivov v življenjskem obdobju proizvoda. Tam, kjer so tovrstna orodja na razpolago, lahko nadomestijo bolj specifične okoljske zahteve glede gradbenih materialov (saj jih bo obravnavalo že omenjeno orodje).

Dodatna merila za izbor najugodnejše ponudbe pri *temeljnih okoljskih zahtevah za gradnjo* vključujejo:

- 3) *Uporabo gradbenih materialov, ki temeljijo na obnovljivih surovinah.* Ponudniki morajo navesti odstotek proizvodov (vnesti ustrezne vrste proizvodov, kot npr. okna, barve, izolacijski material), ki temeljijo na obnovljivih surovinah in bodo uporabljeni v gradnji (po vrednosti).
- 4) *Trajnostne vire lesa:* leseni proizvodi, ki prihajajo iz gozdov, s katerimi se preverjeno gospodarja na način, ki se drži načel in ukrepov, usmerjenih v trajnostno gospodarjenje z gozdovi, pod pogojem, da se te okoljske zahteve tičejo proizvoda oz. so značilne zanj. Znotraj Evrope se morajo ta načela in ukrepi skladati vsaj s panevropskimi smernicami za trajnostno gospodarjenje z gozdovi (ang. *European Operational Level Guidelines for Sustainable Forest management*), ki so bile določene na Lizbonski ministrski konferenci na temo zaščite evropskih gozdov (2.–4. junij 1998). Izven Evrope pa naj se skladajo vsaj z Načeli trajnostnega gozdarjenja (*UNCED Forest Principles*), določenimi na konferenci Združenih narodov na temo okolja in razvoja (Rio de Janeiro, junij 1992) ter, kjer se to izkaže za najbolj primerno, z okoljskimi zahtevami ali smernicami za trajnostno gospodarjenje z gozdovi posameznih mednarodnih in regionalnih iniciativ (*ITTO, Montreal Process, Tarapoto Process, UNEP/FAO Dry-Zone Africa Initiative*).

Temeljne okoljske zahteve za ZeJN pa dopolnjujejo še *dodatne okoljske zahteve za ZeJN* na tem področju:

- 1) *Jeklo* (uporabljen v obnovi stavb). Za čiščenje ter za odstranjevanje rje in barve z jeklenih proizvodov se ne sme uporabljati orodij za peskanje s steklenimi kroglicami. Ostanke materiala je potrebno odstraniti, tako kot to veleva nacionalna zakonodaja na tem področju.
- 2) *Uporaba gradbenih materialov, ki temeljijo na obnovljivih surovinah.* Ponudniki morajo navesti odstotek proizvodov (vnesti ustrezne vrste proizvodov, kot npr. okna, barve, izolacijski material), ki temeljijo na obnovljivih surovinah in bodo uporabljeni v gradnji (po vrednosti).
- 3) *Konkurenca med različnimi vrednostmi »R«* (ang. R-values – kombinacija lambde in debeline izolacijskih proizvodov) *predlagane izolacije.* Ponudniki morajo navesti vrednosti »R« predlaganih izolacijskih materialov. Točke se dodeli glede na lestvico od najboljših do najslabših ponudb. Vrednost »R« opisuje izolacijske lastnosti določenega gradbenega izolacijskega materiala, lambda pa je enota za merjenje toplotne prevodnosti materiala.

Če primerjamo predlagane okoljske zahteve znaka EU za okolje z okoljskimi zahtevami ZeJN za gradnjo, opazimo nekatere skupne točke. Kot prvo, po Evropi v vedno večji meri gradijo stavbe s skoraj nično porabo energije, zato postajajo **gradbeni materiali, ki se skladajo z določenimi okoljskimi zahtevami**, vedno bolj pomembni. Upoštevanje več okoljskih zahtev, določenih v skladu s standardi TC/CEN 350 in ISO 14024, je povzeto z znakom »tip I«. Znaki »tipa III«, ki so bili prav tako oblikovani glede na te standarde, predstavljajo zaupanja vredne okoljske informacije, ki lahko arhitektom pomagajo pri izbiri materialov, ki bodo okoljsko najbolj neoporečni. Podobna okoljska zahteva se veže tudi na **uporabo lesa in lesnih materialov, ki prihajajo iz odgovornih in trajnostnih virov**. Certifikati, kot so FSC, PEFC ali kateri od drugih načinov zagotovitve, da gre za trajnostni vir, so predlagani kot pogoj za usklajenost s to okoljsko zahtevo.

Kljub skupnim točkam pa nekatere okoljske zahteve niso prisotne v obeh programih. Tak primer je, na primer, okoljska zahteva, ki določa referenčno vrednost recikliranih in ponovno uporabljenih sestavin v gradbenih materialih, možnost recikliranja in ponovne uporabe rabljenih gradbenih materialov, pogoje za uporabo jekla v prenovah stavb in konkurenco med različnimi vrednostmi »R« predlaganih izolacij. Iz te grobe primerjave je razvidno, da so z okoljskega vidika zahteve za znak EU za okolje strožje, kar je razumljivo, saj se nanašajo na veliko ožji izbor proizvodov. Iz teh razlogov in pa tudi zato, ker se mora naročnik, v primeru, da ni zadovoljivo seznanjen s tovrstnim trgom, nujno posvetovati z zunanjim strokovnjakom, predlagamo, da se okoljske zahteve, povezane z možnostjo recikliranja in z recikliranimi/ponovno uporabljenimi sestavinami, upošteva kot dodatne okoljske zahteve.

### Uporaba oz. izogibanje nevarnim snovem

Izogibanje nevarnim snovem se v okoljskih zahtevah znaka EU za okolje omenja v sklopu dveh okoljskih zahtev:

***Okoljska zahteva št. 8 – Nevarne snovi in materiali v gradbenih komponentah***

***Okoljska zahteva št. 9 – Snovi, navedene v skladu s členom 59(1) uredbe (EK) št. 1907/2006***

Čeprav naj bi se okoljske zahteve za izbor gradbenih komponent in materialov prej oblikovale na ravni stavbe kot na ravni gradbenih komponent, je izogibanje nevarnim snovem v gradbenem materialu ena od prednostnih okoljskih zahtev. Uporaba nevarnih snovi pri izdelavi gradbenih komponent, in to ne le tistih, ki jih najdemo v gradbenih proizvodih, ampak tudi tistih, ki se jih uporablja v procesu proizvodnje, je ključnega pomena. Nevarne snovi v gradbenih komponentah lahko imajo učinek na okoljski vpliv celotne stavbe, saj lahko uhajajo in tako povzročijo zdravstvene in okoljske težave.

Izbir snovi, ki se jih uporablja v gradbenih komponentah, pa ima kasneje, v zaključni življenjski fazi stavbe, še dodaten vpliv na okolje. Ta vpliv lahko zmanjšamo, če izberemo

gradbene materiale, ki ne vsebujejo nevarnih snovi, s katerimi je treba ravnati še posebej previdno.

Priporočila za izogibanje določenim nevarnim snovem in materialom v gradbenih proizvodih najdemo v *temeljnih okoljskih zahtevah za ZeJN za gradnjo*:

1) *Izločitev določenih materialov*: ponudniki morajo podati izjavo, da naslednji materiali/snovi ne bodo uporabljeni v gradnji:

- proizvodi, ki vsebujejo žveplov heksafluorid ( $\text{SF}_6$ ),
- barve in laki za notranje prostore, ki imajo vsebnost topil (hlapnih organskih spojin (VOC) z vreliščem pri največ 250 °C), višjo od:
  - 30 g/l (brez vode) za stenske barve (glede na EN 13300);
  - 250 g/l (brez vode) za druge vrste barv z razlívnostjo vsaj 15 m<sup>2</sup>/l (pri 98-odstotni moči pokrivanja);
  - 180 g/l (brez vode) za vse druge proizvode (vključno z barvami, ki niso namenjene za stene in ki imajo razlívnost manjšo od 15 m<sup>2</sup>/l, laki, barvami za les, talnimi premazi ter drugimi proizvodi, povezanimi z barvami in s tlemi).

2) *Hlapne organske spojine (VOC)*. Izpusti tovrstnih spojin, uporabljenih v gradbenih proizvodih, ne smejo preseči vrednosti, ki so za vsako posamezno spojino določene v Evropskih standardih za določanje izpustov iz gradbenih proizvodov EN ISO 16000-9 do 11 ali v drugih ustreznih standardih (če npr. želimo, da gradbeni proizvodi zadovoljijo minimalne okoljske zahteve gradbenega kodeksa za zaščito zdravja v povezavi z izpusti hlapnih organskih spojin, se morajo njihove vrednosti skladati z vrednostmi, ki so določene v določilih nemške *AgBB sheme* nemške komisije za ocenjevanje vplivov gradbenih proizvodov na zdravje).

Te okoljske zahteve se prekrivajo z okoljskimi zahtevami znaka EU za okolje glede kakovosti zraka v notranjih prostorih in glede dobrega počutja uporabnikov. Na to temo predlagamo še sledeče okoljske zahteve, ki bodo zagotovile najvišjo možno okoljsko učinkovitost stavbe:

### **Okoljska zahteva št. 10 – Kakovost zraka v notranjih prostorih (ang. Indoor air quality, IAQ)**

V stavbah lahko najdemo številne različne kemikalije, delce in biološke materiale, ki imajo potencialen vpliv na zdravje, zato je njihova meritev zelo zahtevna. Poleg tega nanjo vplivajo tudi različni pogledi o tem, kaj je kakovosten zrak, kar je odvisno od stopnje izpostavljenosti, kulturnih vidikov in navad končnih uporabnikov ter skrbi za varčevanje z energijo, zaradi katerih so nekatere stavbe še posebej nepredušne. Meritev kakovosti zraka v notranjih prostorih še dodatno otežujeta pomanjkanje dostopnih standardov ter visoka cena meritev, to pa še bolj oteži usklajevanje obstoječih oznak in standardov za določanje kakovosti zraka v notranjih prostorih.

Po drugi strani pa naj bi večina onesnaževal zraka v notranjih prostorih izhajala iz manjših gradbenih komponent, ki večinoma veljajo za inertne materiale ali pa materiale, katerim uporabniki ne smejo biti izpostavljeni. Če pogledamo literaturo na temo presoje okoljskih vplivov v življenjski dobi poslovne stavbe, vidimo, da so okoljski vplivi, povezani s kakovostjo zraka v notranjih prostorih, izjemno majhni. Zato v tej raziskavi tem okoljskim vplivom nismo posvečali veliko pozornosti in jih nismo izmerili.

Če torej upoštevamo zgornjo razpravo, predlagamo za to okoljsko zahtevo tri različne opcije:

- a) Določi se referenčne vrednosti (ang. *benchmarks*) kakovosti zraka v notranjih prostorih, in sicer glede na nemška in francoska določila (*AgBB* in *AFSSET*). Za usklajen način ocenjevanja je potrebno upoštevati najstrožje referenčne vrednosti za vsakega izmed onesnaževal. Ker pa referenčne vrednosti posameznih onesnaževal same po sebi ne zagotavljajo kakovostnega zraka, predlagamo še uvedbo minimalne stopnje prezračevanja, ki bo preprečila kopičenje onesnaževal v delovnih prostorih.
- b) Minimalno stopnjo prezračevanja se določi tako, da ta onemogoča zadrževanje onesnaževal v stavbi.
- c) Upošteva se dejstvo, da se kakovost zraka v notranjih prostorih določa predvsem glede na faktorje, ki so prisotni v fazi uporabe stavbe (kot na primer uporaba tiskalnikov in drugih sorodnih naprav, računalnikov, pohišstva ipd.). Ker pa te stvari ne spadajo v naše področje, predlagamo, da se to okoljsko zahtevo v tem primeru izpusti.

### **Okoljska zahteva št. 11 – Vizualno udobje**

V predlogu osnutka okoljskih zahtev za znak EU za okolje je zapisano, da mora biti v delovnih prostorih, ki so stalno v uporabi, zagotovljeno vizualno udobje, ki temelji na uravnoteženi osvetlitvi brez občutnih motenj in na zadovoljivi ravni osvetlitve. Naslednji seznam pogojev naj služi kot dopolnilo ustreznim nacionalnim navodilom za najboljši izkoristek dnevne svetlobe.

#### 1) izkoristek dnevne svetlobe

Izkoristek dnevne svetlobe na celotnem uporabnem območju stavbe, izključujoč območja logistične oskrbe, stopnišča, parkirne prostore in skladišče, naj bo enak ali višji od 2 % (DF – faktor dnevne svetlobe). Vsi delovni prostori, ki so stalno v uporabi, ter vsa območja, kjer se redno zadržujejo ljudje, morajo imeti zadostno količino dnevne svetlobe glede na vrsto dela, ki ga zaposleni tam opravljajo.

#### 2) pogled skozi okno

Vsak delovni prostor, ki je stalno v uporabi, mora nuditi pogled skozi okno ali vsaj ustrezen nadomestek, kot na primer atrij.

#### 3) zaščita pred bleščanjem dnevne svetlobe

V delovnih prostorih naj ne bo prisotno bleščanje dnevne svetlobe. Okna naj imajo vgrajen ustrezno prilagodljiv mehanizem za senčenje, ki omogoča zmanjšanje jakosti dnevne svetlobe.

- 4) zaščita pred bleščanjem umetne svetlobe  
Zaščita pred bleščanjem umetne svetlobe naj bo urejena v vsakem delovnem prostoru, ki je stalno v uporabi. Ta zaščita se mora skladati s prvim delom standarda EN 12464.
- 5) razporeditev umetne svetlobe  
Umetna svetloba v delovnih prostorih naj bo zadostna in enakomerna ter v skladu s prvim delom standarda EN 12464.
- 6) barvna razporeditev  
Barvna razporeditev ter barva naravne in umetne svetlobe naj ima indeks barvnega videza (Ra) za umetno svetlobo v delovnih prostorih, ki so stalno v uporabi, isti ali višji od 80.

### **Okoljska zahteva št. 12 – Ločen prostor za tiskalnike in pisarniško opremo**

Pisarniški aparati, kot so tiskalniki, fotokopirni stroji, faksi, skenerji ipd., so znani po tem, da imajo precejšen vpliv na okolje, saj sproščajo hlapne organske spojine (VOC), težko razgradljive organske spojine (POP), težke kovine (ki pristanejo v zraku in vodi), policiklične aromatske ogljikovodike (PAH) in trdne delce (PM), kar ni pomembno le z okoljskega, temveč tudi z zdravstvenega vidika. Značilno za pisarniško opremo je tudi, da je zelo hrupna. Z dodelitvijo posebnega prostora, namenjenega izključno tej opremi, zaposlene zaščitimo pred tem hrupom in onesnaževali.

Namen tovrstnih prostorov je zaščita zaposlenih pred izpusti teh onesnaževal, če pa so od delovnih prostorov ločeni z nepredušnimi pregradami in vrati ter imajo vgrajen še prezračevalni sistem, lahko vplivajo tudi na zmanjšanje porabe energije v celotni stavbi. Vendar ta okoljska zahteva pride v poštev le v primeru velikih stavb in v primerih, ko to dovoljuje arhitekturna zasnova. V nekaterih primerih je ločitev delovnega prostora od pisarniške opreme popolnoma nemogoča.

Tudi v tem primeru je opaziti, da so predlagane okoljske zahteve znaka EU za okolje višje od okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo. To je smiselno, saj zaposleni v nobeni vrsti stavbe ne preživijo toliko časa kot v poslovnih. Naj dodamo še, da je udobje delavcev z ekonomskega vidika ključnega pomena, saj je produktivnost zaposlenih neposredno povezana z njihovim udobjem.

Nekatere od omenjenih okoljskih zahtev se nam zdijo še posebej pomembne in bi jih bilo smiselno vključiti v okoljske zahteve ZeJN za poslovne stavbe. Kot prvo, v notranjih prostorih je potrebno zagotoviti kakovosten zrak. To dosežemo z omejevanjem nevarnih izpustov v notranjih prostorih (npr. iz gradbenih materialov) ali s preprečevanjem njihovega kopičenja v prostorih. V okoljskih zahtevah ZeJN za poslovne stavbe je predlagano spremljanje onesnaževal pri samem viru, tako da **ne uporabljamo materialov, katerih izpusti onesnaževal v zrak v notranjih prostorih presegajo določene vrednosti**, poleg tega pa tudi



**uporaba ločenega prostora za pisarniško opremo.** Predlagana je torej odločitev za izbiro takšnih gradbenih materialov, ki ne vsebujejo snovi, ki vzbujajo veliko skrb in so opredeljene kot SVHC, ter takšnih, ki ne presegajo dovoljene vrednosti izpustov onesnaževal, ki so določene v standardih EN ISO 16000-9 do 11 ali v drugih ustreznih standardih. Poleg tega pa je predlagana še okoljska zahteva za preprečevanje kopičenja onesnaževal v notranjih prostorih. Ta okoljska zahteva naj temelji na nacionalnih standardih, ki v notranjih prostorih zagotavljajo kakovosten zrak. Poleg tega je potrebno zagotoviti **vizualno udobje** zaposlenih. Ta okoljska zahteva temelji na standardu EN 12464 ter na okoljskih zahtevah ZeJN za notranjo razsvetljavo in zagotavlja najvišjo možno učinkovitost tako z ekonomskega kot tudi z okoljskega vidika.

Na koncu naj omenimo še zvočno in toplotno udobje, ki sicer nista predpisana, a ju lahko naročnik, če se mu to zdi priporočljivo, kljub temu upošteva. V že obstoječih poslovnih stavbah zaposleni pogosto opozarjajo na pomanjkanje toplotnega in zvočnega udobja, zato predlagamo, da se pri gradnji novih in pri večjih prenovah starih stavb poskusi tem težavam izogniti.

### Varčevanje z vodo in načrt sistema za spremljanje porabe vode

Čeprav je poraba vode v poslovnih stavbah veliko nižja kot v drugih vrstah stavb (na primer v stanovanjskih blokih ali v športnih centrih), predlagamo upoštevanje nekaterih okoljskih zahtev, povezanih z varčevanjem vode in gospodarjenjem z vodo, ki so zapisane v sklopu okoljskih zahtev znaka EU za okolje.

#### **Okoljska zahteva št. 13 – Najvišja dovoljena poraba vode**

Na dejansko porabo vode v poslovnih stavbah vpliva več faktorjev (npr. klimatski pogoji, obstoječa oprema za varčevanje z vodo, zakonodaja, drugi že obstoječi objekti ipd.). V poslovnih stavbah se voda uporablja predvsem za pipe, stranišča in za pitje, v nekaterih primerih pa tudi za prhanje.

Na področju trenutnih trendov uporabe vode v poslovnih stavbah je bilo narejenih zelo malo raziskav. Tovrstne informacije najdemo v znakih za okolje posameznih držav članic, praviloma pa se gibljejo nekje med 11 in 100 l/dan, medtem ko so v nekaterih primerih dobrih praks izmerili tudi med 5,5 in 20 l/dan. Upoštevanje slednje vrednosti predlagajo v okoljskih zahtevah znaka EU za okolje, čeprav poraba vode za prhanje ni vključena. Z vgradnjo opreme, namenjene varčevanju z vodo, in/ali s ponovno uporabo deževnice in/ali »sive vode« lahko opazno zmanjšamo letno porabo vode.

#### **Okoljska zahteva št. 14 – Sistem za spremljanje porabe vode**

Tako kot poraba energije je lahko tudi poraba vode v poslovni stavbi v fazi uporabe veliko večja, kot je bilo predvideno. Ta odstopanja so predvsem posledica uporabniških navad. Zaradi tega je najučinkovitejši način ugotavljanja, kako privarčevati čim več vode,

uporaba sistema spremljanja, ki mu nato sledi še primerjava rezultatov z vrednostmi, ki smo jih predvideli/izračunali v fazi načrtovanja stavbe. Primerjava realnih in predvidenih vrednosti pomaga razkriti neskladnosti in neprimerne uporabniške navade, pa tudi gradbene značilnosti, zaradi katerih prihaja do višje porabe vode.

Eden od načinov, kako privarčevati vodo v poslovnih stavbah, je priprava načrta ravnanja z vodo. Ta načrt naj vključuje izvedbo nekaterih ukrepov, ki nam bodo pomagali ugotoviti, kako bi lahko prihranili več vode. Nekateri izmed tovrstnih ukrepov so:

- Spremljanje toka: med pregledom vodne napeljave pogosto naletimo na skrite točke, kjer voda pušča, kar lahko predstavlja 10–50 % porabe. Popravilo tovrstnih poškodb praviloma ne predstavlja velikih stroškov, opazno pa vpliva na prihranek vode.
- Ponudnika se lahko poprosi za podatke o pritisku v sistemu. Morda se bo potrebno na tem mestu posvetovati s strokovnjakom. To velja predvsem za visoke stavbe, saj je potrebno v višjih nadstropjih ohranjati primeren pritisk. Če je pritisk prevelik, to vidimo po tem, da voda iz pipe priteče v umivalnik zelo silovito, tudi ko jo le malce odpremo.
- Obračun in stroški: za pridobitev izčrpnih podatkov o porabi vode je potrebno redno razbirati meritve.
- Informacije za uporabnike: tisti, ki so odgovorni za vzdrževalna dela, morajo prejeti natančne opise dobrih praks ter tudi natančna navodila glede tega, kako o tem seznaniti končne uporabnike.

Okoljska zahteva glede varčevanja z vodo, vključena v okoljske zahteve ZeJN za gradnjo, je ena izmed temeljnih okoljskih zahtev za ZeJN.

*Naprave za varčevanje z vodo.* Vsi sanitarni in kuhinjski objekti morajo vsebovati najnovejšo tehnologije za varčevanje z vodo, ki so na voljo na trgu:

- Stranišča morajo imeti dvojno splakovanje, pri čemer ne smejo porabiti več kot 6 litrov vode za polno splakovanje in ne več kot 3 litre za delno splakovanje.
- V brezvodnih pisoarjih se mora uporabljati biološko razgradljiva tekočina ali pa naj se uporabljajo popolnoma brez tekočine.
- Naprave za varčevanje z vodo, ki so vgrajene v vodne zbiralnike, morajo zagotoviti vsaj 30 % prihranka vode pri straniščnem splakovanju.
- Nastavki na pipah naj imajo vsaj 50 % dotoka vode v primerjavi z vodo pri običajnih pipah.

Naročnik mora imeti pregled nad vsemi dostopnimi tehnologijami na trgu, kot na primer nad nastavki za pipe in zaviralci vodnega toka, saj se lahko le na podlagi teh informacij določi tehnične specifikacije in preveri skladnost z okoljskimi zahtevami. Okoljske zahteve se lahko prilagodijo glede na dostopnost tovrstnih tehnologij na trgu.

Stopnja ambicije (x %) je v veliki meri odvisna od tržne ponudbe potrebnih tehnologij v različnih delih Evrope. Če naročnik ni seznanjen s stanjem na trgu, priporočamo, da se ta okoljska zahteva uporabi v fazi merila za izbor za lažjo določitev realističnih zahtev.

### **Dodatna zahteva ZeJN za gradnjo**

Vsaj (x) % pisoarjev in stranišč mora imeti vgrajeno tehnologijo, ki ne uporablja tekočine.

#### **Merilo za izbor:**

*Uporaba deževnice in »sive vode«.* Ponudniki morajo priložiti predlog, kako v vodni oskrbi stavbe v čim večji meri izkoristiti deževnico in »sivo vodo«. Na podlagi teh priloženih predlogov se dodeli dodatne točke. Predlog se ocenjuje glede na naslednja merila:

- zasnova in kakovost tehnologij, vključno s prilagoditvijo arhitekturni zasnovi stavbe,
- predvideni deleži izkoriščene deževnice in »sive vode«,
- stroški vzdrževanja in življenjska doba proizvoda (stroški montaže in vzdrževanja).

Določi pa se lahko tudi minimalni odstotek deževnice in »sive vode« v celotni vodni oskrbi, a je potrebno pri tem upoštevati, da je to v veliki meri odvisno od klimatskih pogojev ter da je zaradi načina uporabe vode v poslovnih stavbah v nekaterih primerih sivo vodo težko pridobiti. Za določitev ustreznih količin je treba pridobiti izvedensko mnenje.

Pri teh okoljskih zahtevah najdemo v obeh sklopih okoljskih zahtev (znak EU za okolje in ZeJN) zelo podobne smernice, čeprav so za njih uporabili na prvi pogled različne izraze.

**Nižja poraba vode** se spodbuja v obeh primerih. Znak EU za okolje predlaga najvišjo dovoljeno porabo vode, sklop okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo pa predlaga nakup naj-novejših tehnologij za varčevanje z vodo, ki jih lahko najdemo na trgu.

Sklop okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo je v tem primeru strožji, saj predlaga zelo natančne okoljske zahteve, kot na primer vgradnjo stranišč, ki ne uporabljajo tekočine, medtem ko se znak EU za okolje bolj posveti splošnemu delovanju stavbe, ne da bi priporočal kakršnekoli tehnologije. Sklop okoljskih zahtev ZeJN za gradnjo poleg tega predlaga še uporabo deževnice in »sive vode« za stranišča, kar pa po nekaterih izkušnjah vključuje toliko napora in ima tako malo prednosti za okolje, da se v končnem seštevku ne izplača. Tehtnost uporabe deževnice in »sive vode« se razlikuje od države do države, zato je priporočljivo, da se to okoljsko zahtevo upošteva predvsem kot merilo za izbor.

Namen okoljske zahteve, ki zadeva **sistem za spremljanje porabe vode**, je preprečevanje neskladnosti med predhodno oceno največje porabe vode in realno porabo. Načrt varčnega ravnanja z vodo naj vključuje lociranje poškodb na napeljavi, kjer voda pušča, splošni pregled vodne napeljave ter posredovanje pridobljenih informacij in informacij o najbolj primernem pristopu k varčevanju z vodo (glede na vgrajeno tehnologijo) upravniku stavbe.

## Gospodarjenje z odpadki

Odpadki nastajajo v vseh fazah življenja stavbe, a se vrsta odpadkov med posameznimi fazami zelo razlikuje. Med fazo gradnje gre večinoma za odpadni gradbeni material, kot so različni kovinski deli, beton, mavec, les, embalaža, barve ipd. Med fazo uporabe gre večinoma za embalažni material, kot so papir in karton ter plastika, kovina (aluminijaste pločevinke), steklo ipd. Med fazo razgradnje pa nastanejo velike količine odpadkov, kot so gradbeni material, razstavljeni aparati ipd. Proces predelave in gospodarjenja z odpadki se opazno razlikuje glede na tip odpadkov, zato so okoljske zahteve razdeljene glede na življenjska obdobja stavbe.

### ***Okoljska zahteva št. 15 – Objekti za recikliranje in načrt gospodarjenja z odpadki***

Odpadki, ki nastanejo med fazo uporabe, so si praviloma precej sorodni, zato je ravnanje z njimi primerno za oblikovanje okoljskih zahtev. Vpeljava načrta gospodarjenja z odpadki, ki nastanejo v fazi uporabe poslovne stavbe, lahko vpliva na zmanjšanje njihovih okoljskih vplivov. Ta načrt naj temelji na zmanjševanju, ponovni uporabi in recikliranju odpadkov. Ko se oblikuje ta del načrta, se lahko začne načrtovati naslednja faza – ločeno zbiranje, odstranjevanje in skladiščenje odpadkov. Na koncu pa naj se določi še način preverjanja in posredovanja informacij o varčnih navadah končnim uporabnikom.

Večina odpadkov je iz papirja, kartona, plastike, kovine ali stekla, kar pomeni, da jih je mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti. Recikliranje teh materialov pa je možno samo, če ima poslovna stavba primerne objekte za njihovo ločevanje in dogovor z občino ali z zasebnim ponudnikom tovrstnih storitev za njihov prevzem in recikliranje.

### ***Okoljska zahteva št. 16 – Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki in odpadki ob razgradnji***

Če pogledamo rezultate presoje okoljskih vplivov gradbenih odpadkov (in ravnanja z njimi) v življenjski dobi stavbe, vidimo, da ti nimajo pomembnega učinka na celotni okoljski vpliv stavbe. So pa pomembni v povezavi s tisto fazo v življenju stavbe, v kateri igrajo zmanjševanje, preusmeritev, ponovna uporaba in recikliranje pomembno vlogo. Iz tega razloga je bilo določenih nekaj okoljskih zahtev. Namen načrta ravnanja z odpadki je, kot prvo, zmanjšanje količine gradbenih odpadkov in odpadkov ob razgradnji, in, kot drugo, primerno ravnanje (tako, da imajo čim manj okoljskih vplivov) s tistimi gradbenimi odpadki in odpadki ob razgradnji, ki se jim ni mogoče izogniti.

Na prvem mestu je torej zmanjšanje količine tovrstnih odpadkov. To lahko dosežemo na več različnih načinov, npr. z usposabljanjem zaposlenih (s strani ponudnikov); z izogibanjem nastajanju odpadkov povsod, kjer je to mogoče (že med samim projektiranjem in nabavo); s koordiniranjem dobavne verige; s preprečevanjem slabega ravnanja ali prekomernega naročanja materialov; ter s preprečevanjem napak v poteku gradnje.

Ko tovrstni odpadki nastanejo, je potrebno poskrbeti za ustrezno gospodarjenje in ravnanje z njimi. Ponovna uporaba spada med okolju najbolj prijazne ukrepe, a zaradi kratkih časovnih razporedov, stroškov prevoza in operativnih stroškov lahko pride do težav pri njeni izvedbi. Recikliranje je prav tako okolju zelo prijazen način ravnanja s tovrstnimi odpadki. Predlagamo, da se v načrt ravnanja vključita oba pristopa.

Ta okoljska zahteva je omenjena tudi med **temeljnimi okoljskimi zahtevami ZeJN za gradnjo:**

1) *Ravnanje z odpadki:* naročnik mora sprejeti ustrezne ukrepe za zmanjšanje in ponovno uporabo ali recikliranje odpadkov, ki nastanejo med razgradnjo ali med gradnjo. Predelati je treba vsaj 60 % skupne teže izločenih odpadkov.

Naročnik mora vzpostaviti učinkovit sistem spremljanja in ocenjevanja poteka gradnje, ki poleg splošnega nadzora kakovosti vključuje tudi spremljanje ravnanja z odpadki.

2) *Prevoz in recikliranje gradbenih materialov:*

- Naročnik naj določi minimalno in ciljno količino uporabljenih zabojnikov za večkratno uporabo za prevoz potrebnih gradbenih materialov do območja, na območju in iz območja gradnje.
- Dobavitelji gradbenih materialov morajo določiti minimalno in ciljno količino embalažnih odpadkov. To lahko dosežejo npr. z vzpostavitvijo sistema vračanja ter z recikliranjem in ponovno uporabo embalaže, ki pride skupaj z gradbenim materialom.

Če primerjamo oba sklopa okoljskih zahtev (znak EU za okolje in ZeJN), opazimo več dejstev, ki jih je potrebno upoštevati v priporočilih ZeJN za poslovne stavbe. V fazi uporabe ter v fazah gradnje in razgradnje je potrebno poskrbeti za to, da se proizvede čim manj odpadkov ter da se z njimi pravilno ravna, za to pa je potrebno oblikovati načrt ravnanja z odpadki in poskrbeti za ustrezna mesta shranjevanja.

### Drugi pomembni okoljski vidiki

Poleg že obravnavanih okoljskih zahtev določa znak EU za okolje za poslovne stavbe še nekatere druge pomembne okoljske zahteve, ki so v veliko pomoč pri določanju, katere stavbe so najbolj energijsko učinkovite. Sledi kratek opis teh okoljskih področij in zahtev.

### Informacije za uporabnike

Navade končnih uporabnikov imajo ključno vlogo pri trajnostnem delovanju poslovnih stavb, zato je posredovanje ustreznih informacij zaposlenim in/ali upravniku stavbe zelo pomembno. Poleg informacij o nameščenih tehnologijah v poslovni stavbi (prezračevalni sistem, ogrevalni in hladilni sistem, regulacija razsvetljave itd.) je potrebno posredovati tudi informacije o varčni rabi energije in vode ter priporočila glede možnosti splošnega varčevanja. Priporočeno je tudi posredovanje informacij, kot so operativna navodila, informacije o uporabljenih materialih, varnosti, natančni izračuni ipd.

Te informacije naj vsebujejo tudi možnosti zmanjšanja okoljskih vplivov, ki so posledica nastajanja odpadkov, ter razlago (po možnosti v obliki uradnih in trajnih oznak, kot so nalepke), kako lahko okoljske vplive teh odpadkov znižamo z zmanjšanjem, ponovno uporabo in/ali recikliranjem.

Izpostavljeno pa naj bo tudi, kako pomembno vlogo igrata sanacija ter zaščita pred izgubo toplote in kapljanjem vode iz sanitarnih pip in stranišč, saj na enostaven način zmanjšata porabo elektrike in fosilnih goriv in preprečita visoke izgube neuporabljene vode. Zaposlenim naj bodo predstavljene tudi prednosti in možnosti uporabe trajnostnih oblik prevoza ter izpostavi okoljske posledice uporabe osebnega avtomobila. Priporočena pa je tudi objava ažuriranega voznega reda javnega prevoza in bližnjih lokacij javnega potniškega prometa.

Ta tematika se v okoljskih zahtevah ZeJN za gradnjo pojavlja na različnih mestih, med drugim tudi v poglavju o porabi energije, kjer je izobraževanje upravnika stavbe predstavljeno kot ena od temeljnih okoljskih zahtev za ZeJN.

### ***Spodbujanje uporabe koles***

Četrtno vseh voženj z avtomobili predstavljajo ljudje, ki se vozijo v službo ali iz službe, in mnogo teh relativno kratkih poti (manj kot 8 km) bi lahko prekolesarili. Če upoštevamo število delavcev in njihovih vsakodnevnih voženj, bi lahko imel prehod z uporabe avtomobilov na uporabo koles izjemen vpliv na zmanjšanje onesnaženosti v urbanih območjih<sup>5</sup>. Kolesarjenje predstavlja zelo učinkovit način prevoza, ki ima še številne druge prednosti, npr. varčevanje z energijo, izboljšanje kakovosti zraka, zmanjšanje stroškov in boljše zdravje. V nekaterih primerih je za prevoz delavcev potrebne več energije kot za celo poslovno stavbo. Poslovna stavba, zgrajena po modernih okoljskih standardih (na primer po standardu ASHRAE 90.1-2004<sup>6</sup>), bi lahko, odvisno od lokacije in možnosti uporabe javnega prevoza, porabila 2–4 krat manj energije kot je je potrebne za prevoz zaposlenih.

Energija, ki se jo porabi za dnevni prevoz na in iz dela delavcev, v presoji okoljskih vplivov v življenjski dobi poslovne stavbe ni upoštevana, saj ni neposredno povezana s poslovno stavbo, temveč je povezana z navadami uporabnikov. Ker pa predstavlja ta energija precej velik delež splošne porabe energije v fazi uporabe, je pomembno tudi za to področje oblikovati okoljske zahteve za znak EU za okolje.

Pri dnevni prevozi delavcev moramo upoštevati več različnih faktorjev, med katerimi so tisti, ki se tičejo varnosti, zaščite in dostopnosti, najbolj pomembni. Dostop do poslovne stavbe, dostop do javnega prevoza, prehodnost sosesk in dostop do varnih sprehajalnih in kolesarskih poti so kritičnega pomena pri spodbujanju te vrste mobilnosti. Če

<sup>5</sup> <http://www.dft.gov.uk/topics/sustainable/cycling/cycling-to-work-guarantee>

<sup>6</sup> [http://www.energycodes.gov/training/pdfs/ashrae\\_90\\_1\\_2004.pdf](http://www.energycodes.gov/training/pdfs/ashrae_90_1_2004.pdf)

želimo čim več ljudi spodbuditi k uporabi koles, pa moramo poskrbeti tudi za možnost varnega parkirnega mesta (možnost zaklepanja koles ter vse dodatne opreme ob neko učvrščeno strukturo), ki je zaščiteno pred vandalizmom in vremenskimi vplivi in ki se nahaja blizu vhoda v stavbo. Uporabimo pa lahko tudi drugačen pristop – zaposlene lahko spodbujamo k temu, da se jih več pelje v enem avtomobilu (t.i. *carpool*), ali pa k temu, da uporabljajo električne avtomobile. V stavbi naj bodo na razpolago tudi kabine za prhanje in omarice, saj bo tudi to dodatno spodbudilo uporabo koles. Omarice naj bodo postavljene poleg kabin za prhanje in naj bodo na varnem in zaščitenem območju.

### Dodatni vidiki zelenega javnega naročanja

Poleg okoljskih zahtev, ki so v obravnavi glede morebitne vključitve v sklop okoljskih zahtev znaka EU za okolje, je pomembno izpostaviti še nekatere druge vidike zelenega javnega naročanja, ki zahtevajo določitev nekaterih dodatnih pogojev. Ti vidiki se tičejo sklepanja pogodb za gradbena dela po javnem naročilu. V tem primeru je zelo pomembno, da ima izvajalec gradnje primerno kvalificirano in izkušeno osebje.

Zelena javno naročanje za poslovne stavbe je zelo zapleteno zaradi tekmovanja med različnimi fazami: med fazo načrtovanja, fazo gradbenih del in fazo preostalih gradbenih storitev (dobava materialov in drugih storitev). Vse te faze so na kratko razložene v 5. poglavju tega delovnega dokumenta.

Preden se začne postopek zelenega javnega naročanja, mora izvajalec zagotoviti, da stremi k **bolj učinkoviti namestitvi osebja (torej k manjši velikosti stavbe z zagotavljanjem enake funkcionalnosti) in k izboljšavi že obstoječih pisarn v izogib nepotrebni novi gradnji na podlagi rezultatov raziskave stroškov v življenjski dobi stavbe (ang. *LCC study*).**

### Možnosti izboljšav

Energijsko učinkovitost in manjšo porabo vode v poslovni stavbi lahko dosežemo na več različnih načinov: na primer s povečanjem učinkovitosti izolacije v zunanjih stenah, oknih in zunanjih vratih, z regulacijo razsvetljave, z uporabo nastavkov za pipe, ki dovajajo zrak, z omejitvami vodnega toka, s spremljanjem temperature v pisarniških sobah, z uporabo okenskih senčil ipd.

Uporabniške navade je zelo težko opredeliti in analizirati, saj so zelo raznolike in zapletene, zato težko točno ocenimo, koliko energije bi privarčevali z uvedbo varčnih rešitev, navedenih v spodnji tabeli. V literaturi naletimo na različne vrednosti. Raziskava »Campus Energy 21 kot novi sedež družbe«<sup>7</sup> je, na primer, pokazala, da izvedba ukrepov za varčevanje energije in uporaba varčnih gradbenih sistemov v poslovni stavbi (termično aktiviranje betonskega jedra, geotermalno ogrevanje, rekuperacija toplote, razsvetljava,

<sup>7</sup> <http://www.enob.info/en/new-buildings/project/details/campus-energy-21-as-a-new-company-headquarters>

ki se uravnava glede na dnevno svetlobo) zmanjša potrebo po energiji za približno 50 %, izpuste CO<sub>2</sub> pa za 60 %.

### Preliminarni izračuni potencialnih izboljšav glede na rezultate raziskave

Na podlagi izračunov, ki smo jih izvedli v okviru tega projekta in na podlagi ugotovitev, ki so sledile, smo prišli do predvidenih načinov varčevanja energije. Če upoštevamo statistiko EU-27 za poslovne stavbe, je povprečna poraba vode v poslovni stavbi približno 55,5 l/dan, če pa pogledamo rezultate izpeljanih simulacij, navedenih v Poročilu o tehnični analizi, je ocena porabe energije med 45 in 121 kWh/m<sup>2</sup>/leto. Ne smemo pa pozabiti, da prihaja med različnimi lokacijami in državami do velikih razlik med temi rezultati.

Tabela 7: *energijska učinkovitost poslovne stavbe, ki spada med 20 % najbolj energijsko učinkovitih poslovnih stavb*

poraba energije (kWh/m <sup>2</sup> /leto)	poslovna stavba, ki spada med 10 % najbolj energijsko učinkovitih	poslovna stavba, ki spada med 20 % najbolj energijsko učinkovitih
razsvetljava	19	15
dodatna energija	3	3
ogrevanje	20	23
hlajenje	7	8
topla sanitarna voda	4	4
<b>celotna poraba energije</b>	<b>53</b>	<b>53</b>



■ Puščanje 26% (pipe, pisoarji, cisterne, cevi, ventili, črpalke)
■ Uporabne površine 37% (stranišča, manjše kuhinje, kabine za prhanje)
■ Hladilni stolpi 31% (klimatizacija, hladilni stolpi)
■ Drugo 2% (čiščenje, avtopralnica)
■ Prodaja 3% (predvsem v pisarniški kuhinji)
■ Namakanje (urejanje zelenih površin, namakanje)

Slika 32: tipičen raspored porabe vode v poslovnih stavbah

V literaturi na temo varčevanja energije z vgradnjo sistema za reguliranje razsvetljava je zapisano, da bi tovrstna vgradnja delež porabljene energije zmanjšala iz 30–40 % na 10–25 %. Ta ocena je precej konservativna, saj je v isti literaturi navedeno tudi to, da je



samo 7 kWh/m<sup>2</sup>/leto dovolj za razsvetljavo in stavbno opremo<sup>8</sup>. Iz teh podatkov lahko razberemo okoljske prednosti vgradnje sistema za reguliranje razsvetljave, ekonomski vidiki pa so navedeni v Tabeli 4.

Tabela 8: *okoljski in ekonomski rezultati izboljšav*

vrsta izboljšave	učinek	% variacije okoljskega vpliva	% variacije stroškov delovanja
<b>vgradnja sistemov za reguliranje razsvetljave</b>	zmanjšanje porabe energije: razsvetljava	27–40 %	17.5–30.1 %

V omenjeni literaturi pa najdemo tudi informacije o varčevanju energije z vgradnjo zunanjih sten z nižjo U-vrednostjo (faktorjem toplotne prevodnosti). Kot primer – če želimo posodobiti poslovno stolpnico, tako da bo bolj varčna, je glavni ukrep predvsem izboljšava toplotne izolacije. Tako se U-vrednost fasade zniža iz 1,1 na 0,28; U-vrednost oken iz 2,9 na 1,4; U-vrednost strehe iz 0,79 na 0,21. Ti ukrepi, skupaj s tistimi za varčevanje z energijo, prinesejo tudi do 200-odstotno izboljšanje energijske učinkovitosti – torej pade splošna potreba po energiji na manj kot polovico prvotne potrebe po energiji.<sup>9</sup>

V literaturi najdemo tudi podatke o varčevanju energije z vgradnjo proizvodov za varčno porabo vode, ki vplivajo tako na samo porabo vode kot tudi na porabo toplotne energije za njeno segrevanje. Vgradnja tovrstnih proizvodov zmanjša porabo vode in energije za njeno segrevanje za 20–30 %.<sup>10</sup>

Drugi vplivi so povezani s kakovostjo zraka v notranjih prostorih in z udobjem/dobrim počutjem zaposlenih.

### Zaključki in povzetek

Poslovne stavbe predstavljajo pomemben del stavb javnega sektorja, čeprav jih večina spada v zasebni sektor. V to skupino torej spadajo tako zasebne kot tudi javne poslovne stavbe. Namen te raziskave je bil določiti smernice zelenega javnega naročanja poslovnih stavb v Evropi. Ker pa je vsaka poslovna stavba edinstvena, je izbor najbolj primernih okoljskih zahtev in referenčnih vrednosti v veliki meri odvisen od njene lokacije in načrtovanja ter tudi od izkušenj in znanja naročnika. Iz tega razloga naj se okoljske zahteve ZeJN za poslovne stavbe, ki smo jih predstavili v tej raziskavi, ne smatrajo kot sklop okoljskih zahtev, ki jih je treba na vsak način upoštevati, temveč bolj kot sklop predlogov za uspešen nakup zelene poslovne stavbe.

<sup>8</sup> <http://www.enob.info/en/refurbishment/projects/details/general-refurbishment-to-create-an-office-building-to-the-passive-house-standard>

<sup>9</sup> <http://www.enob.info/en/refurbishment/projects/details/revitalising-office-towers>

<sup>10</sup> GPP for water using products: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/ecotapware/stakeholders.html>

Kot smo ugotovili, so glavni okoljski vplivi poslovne stavbe povezani predvsem s porabo energije za razsvetljavo, ogrevanje in hlajenje, ter za dodatno opremo, vključno za prezračevanje. V manjši meri pa sem spadata tudi poraba pitne vode ter ustvarjanje odpadkov v fazah gradnje, uporabe in razgradnje. Ključne okoljske zahteve za zeleno javno naročanje se bodo torej nanašale na vidike energijske učinkovitosti, virov energije, uporabe vode in zmanjševanja količine odpadkov, kot je predstavljeno spodaj.

### **Gradnja ali večja prenova energijsko učinkovitih poslovnih stavb naj upošteva sledeče postavke:**

- Visoko splošno energijsko učinkovitost med fazo uporabe. Energijska učinkovitost naj bo usklajena vsaj z najvišjo energijsko učinkovitostjo, ki jo opredeljuje država članica, v kateri se poslovna stavba nahaja.
- Sistem za spremljanje porabe energije, ki pomaga razkriti neskladnosti med predvideno in realno porabo energije. Informacije, ki jih pridobimo z uporabo tega sistema, naj se posreduje upravniku stavbe.
- Obnovljivi viri energije na lokaciji (stavbi) so priporočljivi.
- Gradbeni materiali, ki so usklajeni z določenimi okoljskimi zahtevami. Če je možno, naj imajo znak za okolje »tipa I« ali »tipa III« po standardih TC/CEN 350 ali ISO EN 14024 in 14025.
- Gradbeni materiali z visoko možnostjo ponovne izrabe.
- Gradbeni materiali z visoko vsebnostjo recikliranih ali ponovno uporabljenih sestavin, ne da bi se s tem znižala njihova kakovost.
- Les in lesni proizvodi iz trajnostnih virov.
- Manjša poraba vode. Manjšo porabo vode dosežemo z uporabo varčnih proizvodov (pipe, prhe in stranišča) ter z vgradnjo naprav za varčevanje z vodo v cisterne in pipe.
- Sistem za varčno ravnanje z vodo, s pomočjo katerega lažje najdemo izvore puščanja vode in neskladnosti med predvideno in realno porabo vode.
- Načrt ravnanja z gradbenimi odpadki, odpadki ob razgradnji in odpadki, ki nastanejo med fazo uporabe in jih je mogoče reciklirati. Priporočamo, da se že med fazo načrtovanja nove poslovne stavbe ali večje prenove določi poseben prostor za skladiščenje ter predlaga ustrezne ukrepe za zmanjšanje količine odpadkov in ponovne izrabe.

Kot so pokazale analize stroškov v življenjski dobi stavbe, predstavlja večina predlaganih ukrepov, tudi če so stroški nakupa/investicije v te stavbe višji, prihranek na ravni celotne življenjske dobe stavbe (saj se stroški hitro povrnejo). Pri ukrepih, kot so vgradnja proizvodov za varčevanje z vodo, zmanjševanje porabe energije, vgradnja sistemov spremljanja in nadzora, ki preprečijo nepotrebno porabo, ter vgradnja obnovljivih virov energije na sami lokaciji, se stroški dejansko povrnejo v zelo kratkem času.

Nekateri drugi ukrepi, kot na primer uporaba gradbenih materialov, ki so usklajeni z določenimi okoljskimi zahtevami (ki imajo bodisi visok potencial za ponovno izrabo bo-

disi imajo visoko vsebnost ponovno uporabljenih snovi) so okolju zelo koristni, a nimajo velikega vpliva na ekonomski vidik življenjske dobe stavbe. Čeprav z ekonomskega vidika niso pomembni, pa jih priporočamo iz vidika varstva okolja.

Z vidika udobja končnih uporabnikov priporočamo, da se izločijo gradbeni materiali, ki vsebujejo nevarne snovi, snovi, ki vzbujajo veliko skrb, ali pa snovi, ki v zrak v notranjih prostorih stavbe oddajajo emisije v količinah, ki presegajo vrednosti, navedene v evropskih standardih EN ISO 16000-9 do 11. Poleg tega pa naj se zagotovi hitrost prezračevanja, ki naj bo višja od minimalne dovoljene hitrosti prezračevanja po nacionalnem standardu, in se na ta način prepreči kopičenje onesnaževal v zraku v delovnih prostorih. Na koncu predlagamo še zagotovitev uravnotežene razsvetljave brez opaznih nihanj in zadovoljivo stopnjo osvetljenosti v delovnih prostorih, ki so stalno v uporabi. Ti ukrepi vplivajo na boljše počutje zaposlenih, ki so nato tudi bolj produktivni in bolj prijazni do okolja.

Načrtovanje trajnostne stavbe je zelo zahteven proces, zato je priporočeno, da gradbeni izvajalec in/ali gradbeni investitor pred začetkom del predloži dokaz o izkušnjah na tem področju (a tega priporočila naj se ne uporablja kot merilo za zavrnitev). Zaželeno so izkušnje na področju energijsko učinkovitega gradbenega načrtovanja; gradbenega načrtovanja varčnega ravnanja z vodo; uporabe/projektiranja obnovljivih virov energije na lokaciji; montaže nadzornih sistemov in posredovanja informacij končnim uporabnikom; bioklimatske arhitekture za varčevanje z energijo s pasivnimi elementi; uporabe orodij za presojo okoljskih vplivov v življenjski dobi stavbe (LCA); uporabe gradbenih materialov, ki so usklajeni z določenimi okoljskimi zahtevami.

Naročnik lahko zahteva tudi dokaz o visoki energijski učinkovitosti poslovne stavbe, kar se doseže z uporabo različnih preskusov, na primer s preskusom zrakotesnosti (ang. *blower door test*), z uporabo IR kamere ipd.



## 11. Viri in dodatne informacije

- 1. Nagovor ministra za kmetijstvo in okolje: Z zelenim javnim naročanjem in opredelitvijo kriterijev vrednotenja trajnostnih stavb do izvedbe ključnega ukrepa za izhod iz krize**
  - Uredba o zelenem javnem naročanju: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2011102&stevilka=4404>
- 2. Strateški projekt CEC5: z demonstracijsko vpeljavo pametnih energetskih rešitev v javnih stavbah do njihove širše uporabe**
  - spletna stran projekta CEC 5: <http://www.projectcec5.eu>
- 3. Priporočila za uporabo trajnostnih zahtev v postopkih zelenega javnega naročanja stavb**
  - Ekosklad: <http://www.ekosklad.si>
- 4. Evropski okvir za ozelenitev gospodarstva in trajnostno gradnjo ter priložnosti, ki jih ponuja**
  - Roadmap to a resource-efficient Europe (Časovni okvir za Evropo, gospodarno z viri): <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:F-IN:SL:PDF> in [http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/about/roadmap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/about/roadmap/index_en.htm)
  - direktiva o energetski učinkovitosti stavb 2010/31/EU: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:SL:PDF>
  - Towards Green Growth (Zeleni rasti naproti): <http://www.oecd.org/greengrowth/48224539.pdf>
  - Resource Efficiency Indicators (Kazalniki gospodarjenja z viri): [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/REIs/REIs\\_EN\\_banner.html](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/REIs/REIs_EN_banner.html)
  - Build up skills Slovenija: <http://buildupskills.si>
  - Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020, prvi osnutek: [http://www.mgrt.gov.si/fileadmin/mgrt.gov.si/pageuploads/EKP/Prvi\\_OSNUTEK\\_OP\\_20\\_01\\_2014\\_redaksijski\\_popravki.pdf](http://www.mgrt.gov.si/fileadmin/mgrt.gov.si/pageuploads/EKP/Prvi_OSNUTEK_OP_20_01_2014_redaksijski_popravki.pdf)
- 5. Orodje CESBA za trajnostno vrednotenje stavb in sosesk**
  - povezava na spletno stran CESBA: [http://wiki.cesba.eu/wiki/Main\\_Page](http://wiki.cesba.eu/wiki/Main_Page)
- 6. Metode trajnostnega vrednotenja stavb in izkušnje iz uporabe metode OPEN HOUSE v Sloveniji ter nagrada GreenBuilding ID za integralno načrtovanje stavb**
  - projekt Open House: <http://www.openhouse-fp7.eu>
  - GBTool: <http://iisbe.org/gbc2k/gbtool/gbtool-main.htm>
  - Leadership in Energy and Environmental Design: <http://www.leed.net>
  - Building Research Establishment Environmental Assessment Method (<http://www.breeam.org/index.jsp>)

- projekt Highrise: <http://www.ee-highrise.eu/index.php/en>
  - Eko srebrna hiša: <http://www.akropola.si/eko-srebrna-hisa>
  - konferenca trajnostne gradnje: <http://konferencatrajnostnegradnje.si>
  - integrirano načrtovanje: <http://www.integrateddesign.eu>
  - nagrada GreenBuilding ID: <http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding>
  - ESSIG, Natalie, PEYRAMALE, Vincent, ŠIJANEC-ZAVRL, Marjana. OPEN HOUSE: European open source methodology to assess the sustainability of buildings. V: World Engineering Forum, 17–21 September 2012, Ljubljana, Slovenia. Sustainable construction for people. Ljubljana: Inženirska zbornica Slovenije, 2012, str. 421–427, ilustr.
  - ŠIJANEC ZAVRL, M., GUMILAR, V., TOMSIC, M. Testing OPEN HOUSE Methodology in Former YU Countries. SB13 Munich, Implementing Sustainability – Barriers and Chances, 22–24 April, 2013. Proceedings., Munich:[TUM, KIT, Fraunhofer, Munich], 2013, str. 8
  - Uredba o Zelenem javnem naročanju (ZeJN) (Ur.l. RS, št. 102/11 pričetek uporabe 14. 3. 2012, Ur.l. RS, št. 18/12 – Priloga 7 zadržana do 30. 6. 2012 – Ur.l. št. 24/12 in 64/12 z dne 24. 8. 2012 – nova Priloga 7)
7. Energetske sanacije stavb kot del trajnostne naravnosti občin – primer občine Tolmin
- Aktualni mednarodni projekti Posoškega razvojnega centra: <http://www.prc.si/mednarodni-projekti/aktualni/vsi>
  - Konvencija županov: [http://www.konvencijazupanov.eu/index\\_sl.html](http://www.konvencijazupanov.eu/index_sl.html)
8. Nemški sistem ocenjevanja trajnostnosti javnih stavb
- smernice za trajnostno gradnjo (prevod nemških smernic): <http://www.gbc-slovenia.si/wp-content/uploads/2014/02/Smernica-TG-final-big.pdf>
9. Prenova stare šole in prizidka v poslovno stavbo razvojne agencije za Goričko
- Bistra Hiša Martjanci: [http://www.bistrahisa.si/pdf/Opis\\_BH.pdf](http://www.bistrahisa.si/pdf/Opis_BH.pdf)
  - demonstracijski center za biogradnjo in obnovljive vire energije Biofuture: <http://www.biofuture.si>
10. Priprava novih okoljskih zahtev EU za poslovne stavbe
- tehnično poročilo o zelenem javnem naročanju poslovnih stavb: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/docs/GPP-%20technical%20background.pdf>
  - evropska komisija za posvetovanje z deležniki o oblikovanju kriterijev za stavbe: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/stakeholders.html>
  - tehnična študija ozadja za podporo razvoju znaka EU za okolje in zelenega javnega naročanja na področju poslovnih stavb: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/buildings/docs/Draft%20Report%20Task%203.pdf>
  - pregled nizozemskih gradbenih predpisov: <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB1759.pdf>



- projekt Business Cycle: <https://www.gov.uk/government/policies/improving-local-transport/supporting-pages/encouraging-people-to-cycle>
- spletna novica o raziskovalnem projektu Campus Energy 21: <http://www.enob.info/en/new-buildings/project/details/campus-energy-21-as-a-new-company-headquarters>
- spletna novica o prvi pasivno prenovljeni pisarniški stavbi: <http://www.enob.info/en/refurbishment/projects/details/general-refurbishment-to-create-an-office-building-to-the-passive-house-standard>
- spletna novica o obnovi pisarniške stavbe: <http://www.enob.info/en/refurbishment/projects/details/revitalising-office-towers>
- Evropska komisija za posvetovanje z deležniki o oblikovanju kriterijev za naprave, ki so porabniki vode: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/ecotapware/stakeholders.html>

## 12. Kratice

ADP (*Abiotic Depletion Potential*) – potencial za abiotsko zniževanje

AFSSET (*L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail*): francoska agencija za varstvo in zdravje na področju hrane, okolja in dela

AgBB (*Ausschuss zur gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten*): nemška določila za ocenjevanje vplivov gradbenih proizvodov na zdravje

AP (*Acidification Potential*) – potencial za zakisljevanje tal in vode

BMVBS (*Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung*): nemško ministrstvo za promet, gradnjo in razvoj mest

BNB (*Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen*): nemški sistem za ocenjevanje trajnostnosti stavb

BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*): metoda za okoljsko ocenjevanje ustanov za gradbene raziskave

CAP (*Common Agricultural Policy*): Skupna kmetijska politika EU (SKP)

CEP (*Certificate on energy performance*): certifikat o energijski učinkovitosti

CESBA (*Common European Sustainable Building Assessment*): Skupna evropska ocena trajnostne gradnje

DF (*daylight factor*): dnevni faktor svetlobe

DGNB (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*): nemško združenje za trajnostno gradnjo

EP (*Eutrophication potential*): potencial za evtrofikacijo

EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*): direktiva o energijski učinkovitosti stavb

EPD (*Environmental Product Declaration*): okoljska deklaracija izdelka

ERDF (*European Regional Development Fund*): Evropski sklad za regionalni razvoj

FP7 (*Seventh Framework Programme*): sedmi okvirni program EU za raziskave in razvoj

FSC (*Forest Stewardship Council*): certifikat za trajnostno gospodarjenje z gozdom

GBTool (*Green Building Tool*): orodje Green Building

GHGs (*Green House Gases*): toplogredni plini

GPP (*Green Public Procurement*): zeleno javno naročanje

GWP (*Global Warming Potential*): potencial za globalno segrevanje

HOS - hlapne organske spojine

HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*): ogrevanje, prezračevanje in klimatizacija

IAQ (*Internal Air Quality*): kakovost zraka v notranjih prostorih

ID (*Integrated Design*): integriran proces načrtovanja

IDP: idejni projekt

ITTO (*The International Tropical Timber Organization*): Mednarodna organizacija za tropski les

KPI (*Key Performance Indicators*): ključni kazalniki

LCA (*Life Cycle Assessment*): analiza življenjskega cikla

LCC (*Life Cycle Cost*): stroški življenjskega cikla

LCCA (*Life Cycle Cost Analysis*): analiza stroškov življenjskega cikla

LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*): vodstvo v energijskem in okoljskem načrtovanju

LENSE (*Label for Environmental, Social and Economic, Buildings*): znak za okoljsko, družbeno in ekonomsko gradnjo

L-RES (*Local Renewable Source*): lokalni obnovljivi vir energije

MKO: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

MZIP: Ministrstvo za infrastrukturo in prostor

NZEB (*Nearly Zero Energy Building*): skoraj nič energijska gradnja

ODP (*Ozone Depletion Potential*): potencial za tanjšanje stratosferske ozonske plasti

OH (*Open House*): metoda za ocenjevanje trajnostne gradnje

OVE: obnovljivi viri energije

PAH (*Polycyclic aromatic hydrocarbons*): policiklični aromatski ogljikovodiki

PEC (*Primary Energy Consumption*): primarna poraba energije

PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification*): certifikat za trajnostno gospodarjenje z gozdom

PEne (*Primary Energy Non-Renewable*): neobnovljiva primarna energija

PGD: projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja

PM (*Particulate Matter*): trdi delci





POCP (*Photochemical Ozone Creation Potential*): potencial za fotokemično nastajanje ozona

POF (*Photochemical ozone formation*): formacija fotokemičnega ozona

POP (*Persistent Organic Pollutants*): težko razgradljive organske spojine

PRC: Posoški razvojni center

PZI: projekt za izvedbo

SEAP (*Sustainable Energy Action Plan*): akcijski načrt za trajnostno energijo

SVHC (*Substance of Very High Concern*): snovi, ki povzročajo veliko zaskrbljenost

TG: trajnostna gradnja

TGP: toplogredni plini

UNCED (*United Nations Conference on Environment and Development*): Konferenca Združenih narodov o okolju in razvoju

URE: učinkovita raba energije

U-vrednost - vrednost koeficienta toplotnega prehoda

VOC (*Volatile Organic Compound*): hlapne organske spojine

WC (*Water Consumption*): poraba vode

XPS/EPS (*Extruded polystyrene/Expanded polystyrene*): ekstrudirani polistiren/ekspan-dirani polistiren

ZeJN: zeleno javno naročanje

ZJN: Zakon o javnem naročanju

ZVKD: Zakon o varstvu kulturne dediščine



## **Projekt CEC5: spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb**

Zbornik o zelenem javnem naročanju na področju stavb in vrednotenju trajnostnih stavb

Spletna stran projekta: <http://www.projectcec5.eu>

Projekt vključuje dvanajst partnerjev iz osmih srednjeevropskih držav članic EU.

Vodilni partner: Regionalentwicklung Vorarlberg eGen, Hof 19 A-6861 Alberschwende, Vorarlberg / Predarlska. Spletna stran: [www.regio-v.at](http://www.regio-v.at)

Partnerji projekta:

Češka arhitekturna zbornica, Češka, [www.cka.cc](http://www.cka.cc)

Energetska agencija regije Zlín, Češka, [www.eazk.cz](http://www.eazk.cz)

Regija Vysocina, Češka, [www.kr-vysocina.cz](http://www.kr-vysocina.cz)

Mesto Ludwigsburg, Nemčija, [www.ludwigsburg.de](http://www.ludwigsburg.de)

EMI Non-profit Limited Liability Company for Quality, Control and Innovation in Building, Madžarska, [www.emi.hu](http://www.emi.hu)

Občina Udine, Italija, [www.comune.udine.it](http://www.comune.udine.it)

Zveza italijanskih provinc, Italija, [www.upinet.it](http://www.upinet.it)

Mesto Bydgoszcz, Poljska, [www.bydgoszcz.pl](http://www.bydgoszcz.pl)

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Slovenija, [www.mko.gov.si](http://www.mko.gov.si)

Posoški razvojni center, Slovenija, [www.prc.si](http://www.prc.si)

Gradbeni inštitut ZRMK, Slovenija, [www.gi-zrmk.si](http://www.gi-zrmk.si)

Samoupravna regija Trnava, Slovaška, [www.trnava-vuc.sk](http://www.trnava-vuc.sk)

Zbornik je izdan v okviru projekta CEC5 "Spodbujanje energijske učinkovitosti in uporabe obnovljivih virov energije prek demonstracijskih projektov obnove javnih stavb", gre za rezultat aktivnosti 2. 3. 4. Projekt CEC5 je strateški evropski projekt, sofinanciran s strani programa transnacionalnega sodelovanja Srednja Evropa v okviru prioritete 3. 3.: spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije in povečevanja energijske učinkovitosti. Izvajati se je začel 1. oktobra 2011 in se bo po podaljšanju zaključil 31. decembra 2014. Vrednost projekta je 4.466.084 EUR, delež sofinanciranja s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj pa je 3.609.749,40 EUR.

Opozorilo: Ta publikacija odraža stališča avtorjev. Program transnacionalnega sodelovanja Srednja Evropa ne prevzema nobene odgovornosti za informacije, predstavljene v tem dokumentu.

Ljubljana, marec 2014





REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

