

# GreenLabelsPurchase

making a greener procurement with energy labels

## Zeleno naročanje

Vodnik za naročanje s kriteriji energijske učinkovitosti in zaščite okolja

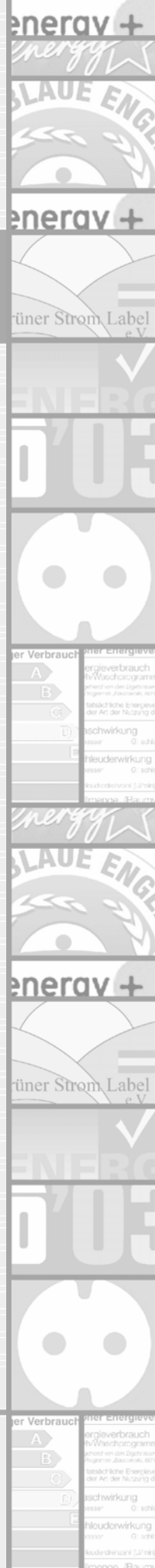
Modul 6:

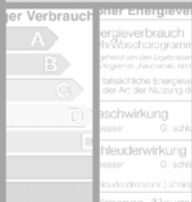
**Naročanje energijsko učinkovitih stavbnih komponent in proizvodov**

Supported by

Intelligent Energy  Europe

[www.greenlabelspurchase.net](http://www.greenlabelspurchase.net)





Ta vodnik je bil izdelan v okviru evropskega projekta „GreenLabelsPurchase – making a greener procurement with energy labels“ (Zeleno naročanje na podlagi energijskih oznak), ki ga sofinancira Evropska komisija v programu “Intelligent Energy – Europe”. Projekt delno sofinancira tudi Ministrstvo RS za okolje in prostor.

**Izdajatelj:**

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.  
Dimičeva 12, 1000 Ljubljana  
E-Mail: [info@gi-zrmk.si](mailto:info@gi-zrmk.si)  
Internet: [www.gi-zrmk.si](http://www.gi-zrmk.si)

**Besedilo izvirnika:**

O.Ö. Energiesparverband, Avstrija  
Christiane Egger  
Sabine Gadocha  
Christine Öhlinger

**Prevod in priredba:**

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.  
Center za bivalno okolje, gradbeno fiziko in energijo  
Miha Tomšič

**Oblikovanje izvirnika:**

Berliner Energieagentur GmbH

**Leto izdaje:**

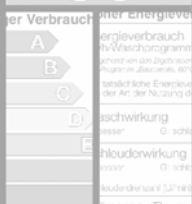
2007, dopolnitev 2008

**Izjava:**

Izdajatelj ne jamči, da so vse informacije ali navedbe v tem vodniku popolne, natančne in posodobljene. To se nanaša tudi na druge dokumente, če se besedilo vodnika nanje sklicuje.

Za vsebino tega vodnika so odgovorni izključno njeni avtorji. Stališča, navedena v tem vodniku, niso nujno enaka stališčem Evropske komisije. Evropska komisija ne prevzema odgovornosti za posledice, ki bi nastale zaradi uporabe informacij, zapisanih v tem vodniku.

Če ni navedeno drugače, so avtorske pravice za tekstovno in grafično vsebino vodnika last izdajatelja.

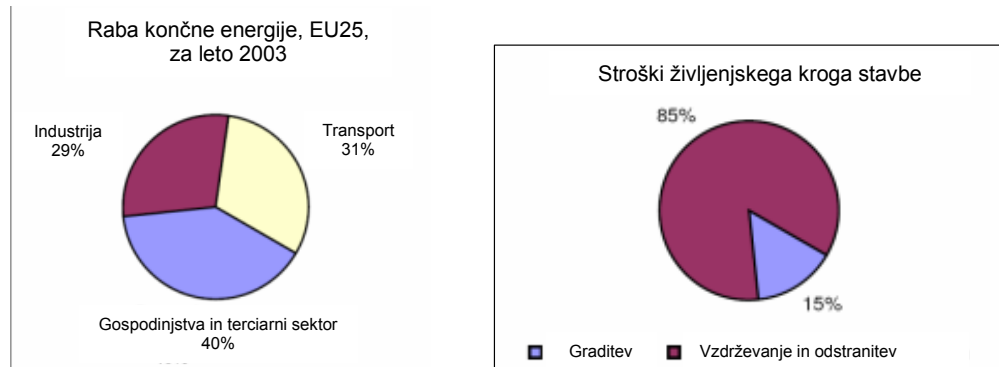


**Vsebina**

<b>1. Uvod</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Pravni okvir</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Obravnavani proizvodi in sistemi</b>	<b>7</b>
1.2.1 Toplotna zaščita	7
1.2.2 Okna in zasteklitev	9
1.2.3 Zrakotesnost konstrukcije	11
1.2.4 Prezračevanje	11
1.2.5 Črpalke v ogrevalnem sistemu in pri pripravi tople vode	12
1.2.6 Priprava tople vode in ogrevanje s pomočjo sončne energije	12
1.2.7 Ogrevanje z lesno biomaso	14
<b>2. Znaki za energijo in okolje</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Evropski/mednarodni znaki za okolje</b>	<b>17</b>
2.1.1 EU Eko-roža	17
2.1.2 Nature Plus	17
2.1.3 Solar Keymark	18
<b>2.2 Nacionalni znaki za okolje</b>	<b>18</b>
2.2.1 Energetska izkaznica	18
2.2.2 Znak kakovosti v graditeljstvu (ZKG)	19
2.2.3 Modri angel (Blauer Engel)	20
2.2.4 Nordijski labod (Nordic Swan)	21
2.2.5 Avstrijski Znak za okolje (Umweltzeichen)	22
2.2.6 Avstrijski IBO-znak (IBO-Prüfzeichen)	22
<b>3. Performančni seznam</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Toplotna zaščita konstrukcij</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Okna25</b>	
<b>3.3 Zrakotesnost konstrukcije</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Mehansko prezračevanje z vračanjem odpadne toplote (rekuperacijo)</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Črpalke ogrevalnega sistema</b>	<b>31</b>

## 1. Uvod

Stavbni sektor je eden od največjih porabnikov energije v Evropski uniji, saj je odgovoren kar za približno 40% rabe končne energije. Približno dve tretjini te energije porabijo gospodinjstva oziroma stanovanjske stavbe, eno tretjino pa nestanovanjske stavbe.



Vir: Procuraplus

Največ energije se v stavbnem sektorju porabi za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople vode, prezračevanje in razsvetljavo. Strategije učinkovite rabe energije in zmanjšanja vplivov na okolje so usmerjene k energetski prenovi obstoječih stavb in k trajnostni zasnovi novogradenj. Konkretni ukrepi se lahko razlikujejo glede na vrsto stavb: za poslovne stavbe je tako praviloma značilna večja raba električne energije in manjše potrebe po toploti za ogrevanje v primerjavi s stanovanjskimi stavbami.

Raziskave so pokazale, da bi bilo mogoče z učinkovito rabo energije (URE) v celotnem stavbnem sektorju že do leta 2010 na letni ravni zmanjšati rabo energije za eno petino in emisije CO<sub>2</sub> za 30 – 45 milijonov ton. Za tak rezultat so potrebni ambicioznejši ukrepi in upoštevanje strožjih kriterijev tako pri obnovi obstoječih stavb kot pri načrtovanju in gradnji novih stavb. Nujno je zagotoviti celovit pristop k ugotavljanju učinkov posameznih predlaganih ukrepov in k smotni izbiri najučinkovitejše rešitve, saj bo sicer raba energije v stavbnem sektorju še naprej naraščala, s tem pa se bodo večale tudi obremenitve okolja. Ne nazadnje je od tega odvisna tudi kakovost bivanja uporabnikov stavb in njihove finančne obremenitve zaradi obratovalnih in vzdrževalnih stroškov.

## 1.1 Pravni okvir

### Direktiva EU 2002/91/EC o učinkoviti rabi energije v stavbah (EPBD)

Direktiva 2002/91/EC Evropskega parlamenta in Sveta o učinkoviti rabi energije v stavbah, sprejeta po obširnih razpravah tako na strokovnih kot na političnih ravneh, je postavila nove temelje za obravnavo področja energije v stavbah v vseh državah članicah. V minulih letih so se nacionalne zakonodaje harmonizirale z evropsko in na podlagi novih CEN standardov ter različnih nacionalnih dokumentov so se oblikovali nadgrajeni, zaostreni ali povsem novi nacionalni tehnični predpisi. Cilji directive so med drugim usmerjeni v izpolnjevanje določil Kjotskega sporazuma in v zagotavljanje rešitev za problematiko, izpostavljeno v Zeleni knjigi o zanesljivosti oskrbe z energijo.

Direktiva EPBD igra ključno vlogo pri uresničevanju potencialov za prihranke v stavbnem sektorju; ti so skupno ocenjeni na 28%, kar bi pomenilo zmanjšanje rabe končne energije v EU za 11%.

Podrobnosti glede prenosa EPBD v nacionalni pravni red so bile do določene mere prepuščene presoji posamezne države članice. To se nanaša predvsem na način oblikovanja zahtev za posamezna področja.

Poglavitne zahteve, ki jih vsebuje direktiva, so:

- izdelava splošnega okvira za metodologijo celovitega izračuna energetskih lastnosti stavbe;
- opredelitev minimalnih zahtev za URE v novogradnjah;
- opredelitev minimalnih zahtev za URE pri večjih obstoječih stavbah, ki gredo v večjo prenavo;
- energetska certificiranje stavb – energetska izkaznica;
- redni pregledi kotlov in klimatskih naprav v stavbah in pregledi ter ocene ogrevalnih sistemov s kotli, starejšimi od 15 let;
- vzpostavitev sistema usposobljenih neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic in za preglede kotlov ter klimatskih naprav.

Naloga in odgovornost vsake države članice je bila, da po načelu subsidiarnosti izbere ukrepe in načine izvrševanja zahtev EPBD, ki najbolj ustrezajo nacionalni situaciji. Rok za prenos direktive v nacionalni pravni red je bil 4.1.2006.

Spremembe tehnične zakonodaje bodo pomembno vplivale na rabo energije v stavbah in na ozaveščenost tako investitorjev kot uporabnikov stavb v prihodnjem obdobju. Naložbe v energetska učinkovitost se bodo opazno povečale. Vse omenjeno postavlja stavbni sektor pred nove izzive tudi na tehnološki ravni: uvajanje novih, učinkovitejših tehnologij, sistemov in proizvodov ter izdatnejša raba obnovljivih virov energije.

V Sloveniji je bila vsebina direktive EPBD uveljavljena skozi spremembe oz. dopolnitve treh zakonov in njihovih podzakonskih aktov: Zakon o graditvi objektov in Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (računska metodologija in minimalne zahteve), Energetski zakon (energetska izkaznica za stavbe, študija izvedljivosti

alternativnih sistemov za oskrbo z energijo, redni pregledi klimatskih sistemov) in Zakon o varstvu okolja (redni pregledi kotlov).

Nacionalni strateški cilji za trajnostni energetske razvoj vključujejo:

- zanesljivost oskrbe z energijo,
- konkurenčnost oskrbe z energijo in
- varovanje okolja,

kar vse pozitivno vpliva na konkurenčnost gospodarstva, odpiranje novih delovnih mest, pospeševanje regionalnega razvoja ter izboljšanje bivalnega udobja in delovnih pogojev v stavbah.

Tudi slovenski državni razvojni program za obdobje 2007-2013 vsebuje močne poudarke na področju energije v stavbah. Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture – razvojna prioriteta "Trajnostna energija" (TREN) predvideva ta glavna področja aktivnosti:

- Trajnostna obnova in gradnja stavb;
- Učinkovita raba električne energije;
- Okolju prijazni sistemi energetske oskrbe;
- Demonstracijski in vzorčni projekti, informiranje in svetovanje.

### **Direktiva EU 2006/32/EC o učinkovitosti rabe končne energije in energetskih storitvah**

Ta direktiva predvideva izvedbo ukrepov tudi v terciarnem in stanovanjskem sektorju in tako vpliva na stavbni oziroma gradbeni sektor. Ukrepi za povečanje energetske učinkovitosti se nanašajo na področja ogrevanja in hlajenja, toplotne zaščite in prezračevanja, priprave tople vode, razsvetljave in izkoriščanja obnovljivih virov energije.

Skladno s členom 14(2) te direktive morajo države članice posredovati Evropski komisiji svoje nacionalne akcijske načrte za energetske učinkovitost (National Energy Efficiency Action Plan; NEEAP). V tem načrtu morajo države prikazati, na kakšen način bodo doseženi ciljni energetske prihranki v višini 9% do leta 2016. Opisati je potrebno tudi ukrepe na področju URE za uresničevanje ciljev iz člena 4(1) direktive.

Slovenski akcijski načrt za energetske učinkovitost je bil potrjen 31.1.2008. Obsežen dokument vsebuje ta poglavja:

Ciljni prihranki končne energije, Analiza sedanjega stanja, Instrumenti za izboljšanje energetske učinkovitosti, Večsektorski in horizontalni instrumenti v široki rabi in industriji, Izboljšanje energetske učinkovitosti v javnem sektorju, Razpoložljivost podatkov in informacij, Financiranje izvajanja akcijskega načrta, Izvajanje akcijskega načrta

Skladno z načrtom so npr. zgolj skozi finančne spodbude za energetske učinkovito obnovo in trajnostno gradnjo stavb predvideni prihranki končne energije v gospodinjstvih v višini 84 GWh v obdobju do leta 2010, do leta 2016 pa še nadaljnjih 210 GWh.

Ti cilji naj bi bili doseženi z:

- energetske sanacije stavb (toplotna izolacija fasad, toplotna izolacija podstrešij, zamenjava oken),
- gradnjo nizkoenergijskih stavb in
- gradnjo pasivnih stavb.

Finančne spodbude za energetske učinkovite *ogrevalne sisteme* za področje gospodinjstev zajemajo zamenjavo neustreznih kotlovskih kapacitet z napravami z visokim izkoristkom, spodbujanje nakupa kotlov na lesno biomaso, optimizacijo ogrevalnih sistemov, uporabo solarnih sistemov za ogrevanje in toplotnih črpalk.

Nabor instrumentov iz akcijskega načrta za izboljšanje energetske učinkovitosti v *terciarnem sektorju* med drugim obsega finančne spodbude za:

- energetske učinkovite obnove in trajnostno gradnjo stavb,
- energetske učinkovite ogrevalne in prezračevalne sisteme,
- učinkovito rabo električne energije.

V načrtu je tudi zapisano, da bodo kot pomemben podporni instrument za javni sektor uvedena **zelena javna naročila**.

## 1.2 Obravnavani proizvodi in sistemi

V vodniku seveda ne morejo biti obravnavani vsi proizvodi in sistemi, ki vplivajo na stopnjo energetske učinkovitosti in okoljske prijaznosti stavbe. Izpostavljeni pa so nekateri ključni elementi, ki jim je treba posvetiti pravočasno in primerno pozornost tudi v okviru trajnostno usmerjenih javnih naročil, torej zelenih javnih naročil.

### 1.2.1 Toplotna zaščita

Dobra toplotna zaščita je eden od bistvenih ukrepov, s katerimi zagotavljamo primerno nizke potrebe po ogrevanju in hlajenju stavbe ter visoko raven toplotnega ugodja v prostorih. O optimalni toplotni zaščiti je pavšalno težko govoriti – odvisna je od vrste in namembnosti stavbe, konkretne lokacije in orientacije stavbe v prostoru. Vsekakor pa združuje zadostno debelino toplotne izolacijskega materiala, enakomernost sloja toplotne zaščite (preprečeni materialni oz. konstrukcijski toplotni mostovi) in zrakotesnost konstrukcij in njihovih stikov (preprečeni konvekcijski toplotni mostovi).

Na trgu so dostopni materiali za najrazličnejša področja in namene toplotne zaščite. Za izolacijo npr. kletnih zidov v stiku s terenom se uporablja drug material kot za izolacijo fasadne stene ali strehe. Z izbiro pravega materiala za konkreten namen se zagotovi dolgotrajno pravilno delovanje posamezne konstrukcije in celotne stavbe in omeji nevarnost predčasnih popravil in z njimi povezanih stroškov.

Pri izbiri materiala za toplotno zaščito je treba upoštevati predvsem te vidike:

- toplotna prevodnost (oznaka:  $\lambda$  (lambda); enota: W/mK),
- toplotna prehodnost (oznaka: U; enota: W/m<sup>2</sup>K),
- difuzijska upornost vodni pari (oznaka:  $\mu$  (mi); brez enote),
- gostota in specifična toplota ter stisljivost oz. tlačna trdnost,
- okoljski vplivi: vgrajena energija, možnost razgradnje in ponovne uporabe.

Slovenski predpisi (Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2002, novi Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2008) v posebni tabeli podajajo največje dovoljene vrednosti toplotne prehodnosti za posamezne vrste konstrukcij. To je le prvi korak v računskem preverjanju skladnosti projektirane stavbe s predpisanimi kriteriji. Toplotne prehodnosti so omejene zaradi preprečevanja gradbeno fizikalnih poškodb konstrukcij (kondenzacija vodne pare na not-

notranji površini), preprečevanja lokalnih materialnih toplotnih mostov večjega obsega in preprečevanja neprimerne temperaturne asimetrije v prostoru.

Seveda to ne pomeni, da mora projektant ali investitor te vrednosti upoštevati kot ciljne. Priporočljivo je, da se skozi postopke načrtovanja in različne analize (tudi stroškov življenjskega kroga stavbe – LCCA, Life-cycle cost assessment) poišče dolgoročno najugodnejša kombinacija. To še posebej velja za stavbe, načrtovane za nizkoenergijsko raven.

Največja dovoljena toplotna prehodnost (PURES, 2008):

Gradbena konstrukcija	$U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)
1. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom	0,35
2. Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom – manjše površine, ki skupaj ne presegajo 5% površine neprozornega dela zunanje stene ter terase manjše površine, ki skupaj ne presegajo 5% površine strehe.	0,60
3. Stene in stropne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov	0,9
4. Stene, ki mejijo na sosednje stavbe	0,50
5. Zunanja stena proti terenu, strop proti terenu in tla na terenu (ne velja za industrijske stavbe)	0,40
6. Strop proti neogrevanemu prostoru	0,35
7. Tla nad neogrevano kletjo ali nad neogrevanim prostorom in tla nad zunanjim zrakom	0,25
8. Tla na terenu pri panelnem – talnem ogrevanju	0,35
9. Ravna in poševna streha nad ogrevanim prostorom in strop proti prezračevanemu neizoliranemu podstrešju	0,20
9. Ravna in poševna streha nad ogrevanim prostorom in strop proti prezračevanemu neizoliranemu podstrešju	0,20
10. Lahke gradbene konstrukcije (pod 150 kg/m <sup>2</sup> ) razen streh	0,25

Debelina in način izvedbe toplotne zaščite stavbe morata biti prilagojeni vsakemu obravnavanemu primeru posebej. Pomembne razlike in posebnosti lahko nastopijo pri načrtovanju izolacije obstoječih stavb, kjer smo lahko omejeni npr. s konstrukcijskimi značilnostmi ali z elementi varstva kulturne dediščine. Ob predpostavki pravočasnega načrtovanja novogradenj skladno z dobro gradbeno prakso pa težave pravzaprav ne bi smele nastopiti.

Toplotna zaščita ni sama sebi namen. Z njeno pomočjo zmanjšamo toplotne izgube v zunanost, vplivamo na zmanjšanje nevarnosti pregrevanja v toplem obdobju leta, zagotovimo primerno toplotno ugodje v prostorih in obdržimo obratovalne stroške (za ogrevanje in hlajenje) v primernih okvirih.

#### • Zunanje stene

Za toplotno zaščito posameznih konstrukcij stavbe veljajo enaka splošna načela kot za ovoj v celoti. Zunanje stene imajo največjo površino med konstrukcijami ovoja, ni pa nujno, da so tudi vir sorazmerno največjih toplotnih izgub stavbe. Glede na posebnosti izbranega načina gradnje zunanje stene se odločimo za material za toplotno zaščito,



njegovo debelino in zaščitne sloje. Obvezna je kontrola difuzije vodne pare, da ne pride do poškodb toplotno izolacijskega sloja zaradi kondenzacije. Šele ob usklajeni sestavi vseh slojev konstrukcije je zagotovljeno njeno neoporečno delovanje. Pomemben je tudi položaj sloja toplotne zaščite. Izrazito večje težave - zlasti v smislu potrebne natančnosti izvedbe - lahko načelno pričakujemo pri izolaciji z notranje strani obodnih sten, kjer je nujno zagotoviti funkcionalno parno zaporo ali oviro in popolno zrakotesnost vseh spojev.

Tako projektiranje kot izvedba se seveda razlikujeta tudi za različne tipe zunanje stene. Za toplotno zaščito stene v stiku s terenom se uporabljajo drugačni materiali kot za zunanjo steno (fasado) nad terenom. Lahka montažna gradnja (panelna, stebriščna stena, s polnili, ...) ima npr. vrsto specifičnih značilnosti, ki pri masivni gradnji ne nastopijo; predvsem je pomembna absolutna zrakotesnost konstrukcije. Posebno pozornost je treba posvetiti detajlom: npr. priprava konstrukcije za vgradnjo stavbnega pohištva in način povezave toplotne zaščite zunanje stene z okenskim okvirom. V vseh primerih pa velja, da je treba zagotoviti enakomernost in zveznost sloja toplotne zaščite. Njegovo debelino seveda obvezno prilagodimo glede na zahteve tehničnega predpisa ter nadgradimo glede na ciljne zahteve investitorja po doseženi ravni energetske učinkovitosti.

- **Strop proti podstrešju in tla proti terenu**

Toplotna zaščita stropa proti neogrevanemu podstrešju obstoječih stavb je eden od najcenejših in izvedbeno najenostavnejših ukrepov za zmanjšanje toplotnih izgub. V določeni meri se s tem zmanjša tudi nevarnost pregrevanja prostorov v poletnem obdobju. V obeh primerih se tako lahko bivalno ugodje v spodnjih prostorih bistveno izboljša. Vračilna doba investicije je zelo kratka, do cca 2 let. Enaka načela veljajo seveda za novogradnje.

Če je podstrešni prostor predviden tudi za stalno uporabo, morda sicer šele v prihodnosti, je treba preveriti, ali ni bolj smiselno takoj toplotno izolirati streho nad njim. To je pri obstoječih stavbah zahtevnejši poseg in terja natančen pregled dejanskega stanja in sodelovanje strokovnjaka – tako glede smiselnosti in upravičenosti ene ali druge možnosti kot glede samih postopkov izvedbe.

Temperatura terena, na katerem stoji stavba, narašča z globino in je v zimskem času praviloma višja od temperature zunanjega zraka. Zaradi tega je toplotni tok iz ogrevanih prostorov v zunanost sicer manjši, kar pa ne pomeni, da ni treba zagotoviti toplotne zaščite npr. tal na terenu z enako skrbnostjo kot pri drugih konstrukcijah. Tudi tu je zelo pomembno, da se prepreči toplotni most na stiku konstrukcij tal in stene, sam položaj toplotne zaščite tal pa je odvisen od celotne zasnove talne konstrukcije, tudi npr. od načina zaščite pred vlago.

### 1.2.2 Okna in zasteklitev

Okno je ena najpomembnejših, a za uspešno celostno delovanje stavbe tudi ena najbolj kritičnih stavbnih komponent. Vseskozi je bilo in ostaja arhitekturni element, ki daje fasadi posebne poudarke in določa njen značaj. Vloga okna glede na notranjost stavbe pa se je spreminjala in nadgrajevala glede na naraščanje zahtev uporabnikov prostorov.

Oblikovalska zasnova stavbe navadno pogojuje obliko in velikost okna. Od njuji pa je odvisno, kakšna je statična zasnova okna, kakšen je način vgradnje oziroma

pritrditve okna, kakšen način odpiranja je mogoče izbrati in kako veliko je lahko posamezno okensko krilo oziroma posamezna zastekljena ploskev, kakšno okovje je potrebno vgraditi in kateri materiali pridejo v poštev za krilo oziroma okvir. Tudi izbrana barva lahko vpliva na izbiro materialov za okenski okvir in krilo. Dodatni kriteriji, ki pogojujejo konkretne odločitve, so na primer zaščita pred meteorološkimi vplivi (vodotesnost in zračna prepustnost papir) in elementi varnosti.

Sodobno okno opravlja več funkcij, ki so med seboj povezane, pokrivajo pa praktično celotno področje gradbene fizike. V zvezi z okni govorimo o svetlobnem, toplotnem in zvočnem ugodju v prostoru, o kakovosti zraka v prostoru, o zaščiti pred atmosferskimi vplivi oziroma padavinami in o psihofizičnih učinkih.

Če odmislimo proizvode in sisteme s področja instalacij in druge stavbne tehnike, je okno najpomembnejši individualni element stavbe, ki hkrati določa njen videz in igra veliko vlogo pri njenih obratovalnih in vzdrževalnih stroških. Tako kot za neprozorni del zunanje stene tudi za zasteklitev in okno v celoti velja, da kot ključna lastnost v toplotnem smislu nastopa toplotna prehodnost ( $U$ ;  $W/m^2K$ ). Z nižanjem te vrednosti se zmanjšujejo toplotne izgube in viša temperatura notranje površine notranje šipe, kar ugodno deluje na toplotno udobje v prostoru. Ob tem ne smemo pozabiti na zagotovitev primerno visokih vrednosti faktorja prepustnosti celotnega sončnega sevanja, kar vpliva na možnost pasivnega izkoriščanja energije sončnega sevanja in seveda na naravno osvetlitev prostorov.

Zgoraj omenjeni tehnični predpis PURES (2008) navaja:

- V ogrevanih prostorih stavbe se sme uporabljati zasteklitev s toplotno prehodnostjo  $U_{st}$  največ  $1,1 W/m^2K$ .
- Če se za izpolnitev zahtev predpisov o zvočni zaščiti stavb vgradi zasteklitev s povišano zvočno zaščito, sme biti njena toplotna prehodnost  $U_{st}$  največ  $1,8 W/m^2K$ .
- Toplotna prehodnost oken v odvisnosti od materiala okvirjev ne sme biti večja od  $1,6 W/m^2K$  pri oknih z lesenim profilom, profilom iz umetne mase in s profilom iz kombinacije materialov, katerih osnova je profil iz lesa ali iz umetne mase, oziroma od  $1,8 W/m^2K$  pri oknih s kovinskimi okvirji.

Izbrisano: ali betonskimi

Zahtevane minimalne toplotne lastnosti zasteklitve se dosežejo z dvojno zasteklitvijo s plinskim polnjenjem in nizkoemisijским nanosom. Na trgu so dostopne izboljšane tehnologije, s katerimi se dosežejo tudi bistveno nižje vrednosti  $U$  in ki tako ustrezajo tudi dogovorjenim kriterijem za pasivno gradnjo (npr. trislojna zasteklitev, polnjenje s kriptonom ali ksenonom namesto argona, dva nizkoemisijška nanosa in podobno).

Višje izhodiščne zahteve navadno pomenijo tudi višje investicijske stroške, ki pa jih moramo ob oceni ustreznosti izbire obravnavati skupaj z doseženimi pozitivnimi učinki. Prav slednje žal pogosto pozabimo upoštevati ob ekonomski analizi dolgoročnih učinkov izbire kakovostnejših oken. Tu mislimo predvsem na njihovo energetske učinkovitost in s tem zmanjšane potrebe po energiji za ogrevanje, delno tudi za ohlajevanje, na zagotovitev ustrezne ravni naravne osvetljenosti prostorov in s tem na zmanjšanje potreb po energiji za umetno osvetlitev prostorov ter na izboljšano raven bivalnega in delovnega (toplotnega, svetlobnega, zvočnega) ugodja v prostorih. Pozitivne finančne učinke pa prinaša tudi daljša življenjska doba oken in daljši interval ter zmanjšan obseg rednih vzdrževalnih del.

Pri okvirjih in krilih iz PVC se toplotne lastnosti v osnovi izboljšujejo s številom komor, pri lesenih z debelino, pri kovinskih pa s prekinitvijo toplotnega mostu in s polnjenjem

komor. S kombinacijami materialov, kot npr. PVC s PU-polnili, les s PU sredico ali dodanim PU-slojem, dosežemo lastnosti, primerne tudi za tehnologijo pasivnih hiš. Pomembno vlogo igrajo seveda tudi tesnila (položaj oz. število), ki preprečujejo nekontrolirano izmenjavo zraka skozi pripire.

Vsako okno je v izhodišču dobro in energetsko učinkovito zgolj toliko, kolikor je kakovostna njegova vgradnja. Vgradnja s tesnjenjem v treh ravninah (t.i. vgradnja po RAL smernicah) naj bi bila danes standard vgradnje. Tu gre poenostavljeno zapisano za zrakotesno paroneprepustno zaporo na notranjem stiku okvira in konstrukcije, toplotno zaščitno plast oz. zaporo na osrednjem delu in paroprepustno ter vodotesno zaporo na zunanjem stiku.

### 1.2.3 Zrakotesnost konstrukcije

Poleg visoke ravni toplotne zaščite ovoja stavbe je za celovito zagotovite energetske učinkovitosti stavbe pomembna tudi zrakotesnost konstrukcij in njihovih stikov in prebojev. S tem preprečimo konvekcijske toplotne izgube, lokalno podhlajevanje konstrukcij (nevarnost površinske kondenzacije) in konvekcijo vodne pare (nevarnost kondenzacije vodne pare znotraj konstrukcije). Navadno je za doseganje zrakotesnosti treba vložiti mnogo več navora in znanja pri lahkih gradbenih konstrukcijah. Slaba zrakotesnost lahko zniža raven toplotnega ugodja v prostoru zaradi povečanega gibanja zraka in neprijetnega občutka prepriha.

Zahtevo po zrakotesnosti sodobnih stavb jemljemo kot samoumevno. Sodobno stanovanje ali poslovni prostor se v marsičem razlikuje od tistega izpred desetletij, tudi glede dejavnikov, ki vplivajo na oblikovanje in spreminjanje mikroklimatskih razmer, natančneje temperature in relativne vlažnosti notranjega zraka. Nekoč je imel praktično vsak bivalni prostor individualno kurišče (peč, kamin, ...), tesnjenje okenskih pripir pa je bilo slabo. Ta kombinacija je v zimskem času z naravnim vlekrom samodejno poskrbela za razmeroma veliko in stalno izmenjavo zraka v prostoru tudi pri zaprtih oknih – vlažen in umazan zrak je izstopal skozi dimnik, suh in svež zrak pa vstopal skozi rege med okenskim krilom in okvirom.

Ker želimo z boljšo zrakotesnostjo ovoja preprečiti ravno zgoraj omenjene nekontrolirane izgube toplote, je treba torej zadostno količino svežega zraka (in s tem zmanjšanje relativne vlažnosti notranjega zraka na varno raven) zagotoviti z rednim in pravilnim naravnim ali umetnim prezračevanjem prostorov.

### 1.2.4 Prezračevanje

Primerne zdravstvene in higienske razmere v prostorih zagotovimo s prezračevanjem. Pravilno naravno prezračevanje prostorov je načeloma pogosto, kratko in temeljito. Vendar pa je učinkovitost prezračevanja odvisna od mnogih dejavnikov: število uporabnikov in njihova dejavnost v posameznem prostoru, razporeditev oken in vrat (možnost navzkrižnega prezračevanja), letni čas, smer in moč vetra in podobno. Prostore, kjer se je vsebnost vlage v zraku izrazito povečala, je potrebno prezračevati sproti in ločeno od drugih prostorov, sicer vlago le prerazporedimo po širšem območju objekta. Izmenjava zraka med prostori znotraj stanovanja seveda ni prezračevanje in ima lahko kvečjemu škodljive posledice.

Dolgotrajno prezračevanje ob delno odprtih ali nagnjenih oknih v zimskem času ni pravilno. Po eni strani je gibanje zraka zelo počasno in ne doseže t.i. zračnih žepov v bolj odmaknjenih mestih, po drugi strani pa pride do ohlaiditve gradbenih elementov neposredno ob oknu (špalete, preklada). Tudi tu je lahko posledica

nizke površinske temperature površinska kondenzacija vodne pare iz zraka in ob stalnem ponavljanju pojava tudi razvoj plesni. Predvsem je pomembno, da je ob vseh površinah gradbenih konstrukcij omogočeno zadostno gibanje zraka.

Velik del opisanih skrbi odpravi (lokalni ali centralni) sistem mehanskega prezračevanja z vračanjem odpadne toplote zraka (rekuperacijo). Tako zagotovimo zadostno izmenjavo zraka in obenem izdatno zmanjšamo ventilacijske izgube. Tak sistem lahko tudi samodejno prilagaja količino potrebnega vtočnega zraka.

Kot je pokazala praksa, je posebej pri prenovah obstoječih večstanovanjskih stavb z neprofitnimi ali socialnimi stanovanji, ki vključuje zamenjavo dotrajanih oken s sodobnimi, hkratna vgradnja tovrstnega sistema praktično nujna, če se želimo izogniti težavam s površinsko kondenzacijo in nastankom plesni kot posledico premajhne izmenjave zraka. Pravzaprav gre v takih primerih za nepravilen ali neprilagojen način uporabe stanovanja. Tudi pri novogradnjah pogosto opažamo podobne probleme, zlasti v stanovanjih, katerih uporabniki so prej živeli v starejših, manj zrakotesnih stavbah.

Ob tem je seveda treba poudariti energetske prihranke. Vgradnja sistema kontroliranega prezračevanja z rekuperacijo bistveno zmanjša toplotne izgube objekta. Pri dobro toplotno zaščitenih stavbah ima od vseh virov toplotnih izgub prezračevanje daleč največji delež. S sodobnimi sistemi lahko prihranimo več kot tri četrtine toplote, ki bi jo sicer izgubili z naravnim prezračevanjem preko oken. Že hitra kalkulacija ponazori dolgoročne prednosti takega sistema, tudi ob upoštevanju višje začetne investicije in rabe elektrike za delovanje sistema. K temu je treba prišteti še zmanjšanje stroškov za vzdrževanje in ugoden vpliv na zdravje uporabnikov.

Seveda je tudi tu treba preveriti, ali in na kakšen način je izdelava sistema možna. V obstoječih stavbah centralni sistemi pogosto niso ne fizično ne logistično izvedljivi, zato se usmerimo k lokalnim sistemom (prezračevalne rekuperacijske enote v posameznih prostorih). Tudi tu lahko nastopijo omejitve, npr. zaradi izvedbe zunanje stene, tipa fasadne obloge ali zahtev varstva kulturne dediščine, ki ne dopuščajo izdelave izstopnih odprtín na fasadi.

### 1.2.5 Črpalke v ogrevalnem sistemu in pri pripravi tople vode

Črpalke omogočajo prenos ogrevalnega medija (praviloma vode) znotraj celotnega ogrevalnega sistema, npr. od kotla do radiatorjev. V mnogih stavbah so vgrajene obtokne črpalke za toplo sanitarno vodo, ki omogočajo uporabo tople vode skoraj praktično takoj po odprtju vodovodne pipe. Črpalke lahko za svoje delovanje porabijo nezamisljivo količino električne energije, kar je treba upoštevati pri presoji obratovalnih stroškov in pri izračunu dovedene oz. končne energije za delovanje stavbe. Zelo pomembno je, da so črpalke pravilno dimenzionirane, tako da obratujejo v optimalnem ritmu in pod optimalno obremenitvijo. Sodobne črpalke so energetske bistveno učinkovitejše od starejših modelov. Po nekaterih ocenah je mogoče prihraniti do 80% energije in stroškov z vgradnjo sodobnih, namenu in dejanskim potrebam prilagojenih črpalk.

### 1.2.6 Priprava tople vode in ogrevanje s pomočjo sončne energije

### 1.2.6.1 Osnove

Vsi aktivni solarni sistemi delujejo po enakem osnovnem načelu: zbiranje energije sončnega sevanja in prenos toplote s pomočjo primerne medija do odjemnega mesta. Prenosni medij lahko uporabimo neposredno, npr. pri pripravi tople vode, ali pa posredno, npr. preko izmenjevalnika toplote v primeru ogrevanja prostorov.

#### - Samostojni ("bazenski") absorberji

Absorberji, ki se uporabljajo za ogrevanje vode v plavalnih bazenih, so navadno izdelani iz črne umetne snovi in nimajo steklenega pokrova. Njihov izkoristek in dejanski učinek sta omejena, res pa je tak sistem relativno poceni in nezahteven za postavitev in vzdrževanje.

#### - Ploščati sprejemniki sončne energije

Ploščati sprejemniki so sestavljeni iz zbiralne plošče (absorberja), okvira, izolacije in prozornega (steklenega) pokrova. Energija sončnega sevanja se preko stekla prevaja do absorberja, t.j. ploščevine, obdelane s posebnim barvnim nanosom. Sevanje se tako preko absorpcije spremeni v toploto.

#### - Vakuumski sprejemniki sončne energije

Pri teh sprejemnikih je absorber znotraj vakuumiranih steklenih valjev oz. cevi, s čimer se toplotne izgube sistema zelo zmanjšajo. Vakuumski sprejemniki imajo velik izkoristek pri velikih temperaturnih razlikah med absorberjem in okolico, so pa tudi dražji od ploščatih sprejemnikov.

#### - Hranilnik tople vode

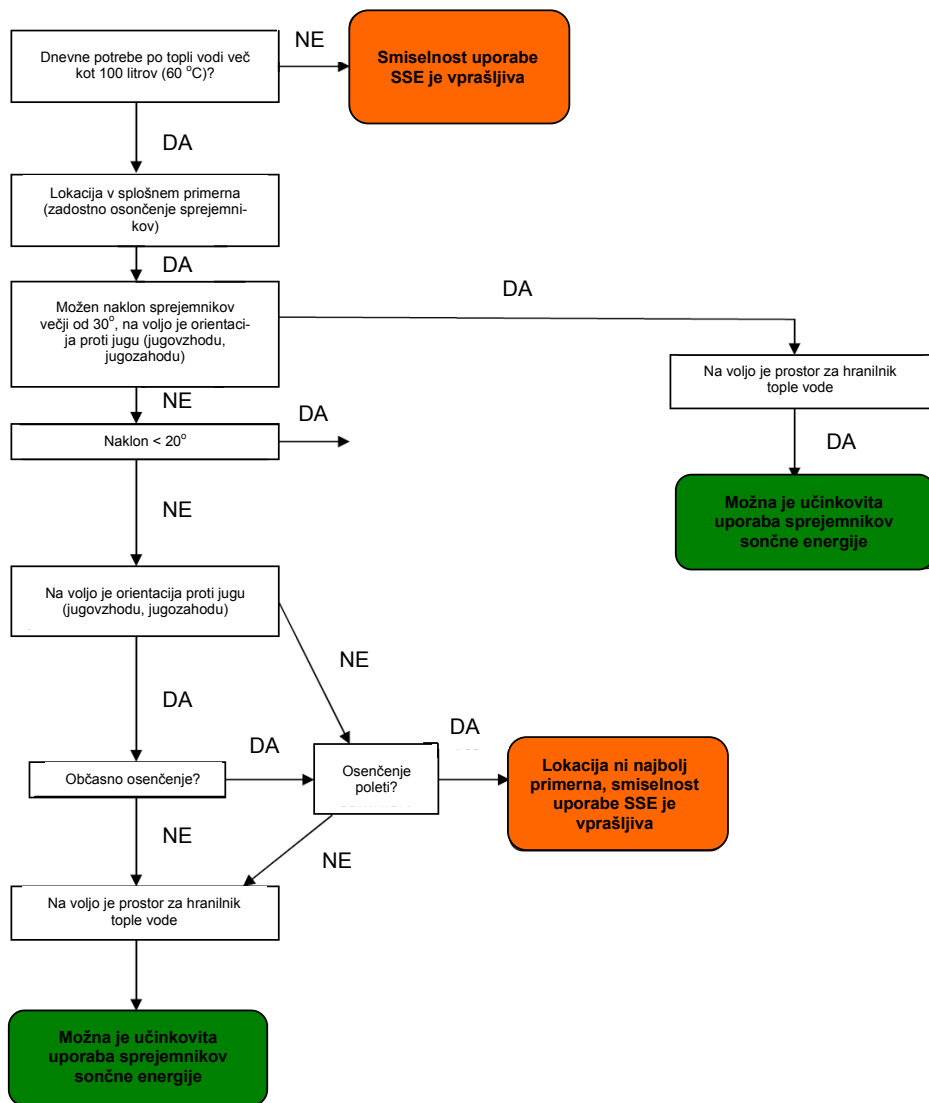
V hranilnikih tople vode se akumulirana toplota shrani za uporabo v obdobjih, ko je sončno sevanje manjše ali ga sploh ni. Prostornino hranilnika je treba določiti ob dimenzioniranju celotnega sistema in ob upoštevanju predvidenih potreb. Priporočila pravijo, da naj bi prostornina hranilnika približno ustrezala dve- ali tridnevni potrebi po topli vodi. Sestavni del hranilnika je toplotni izmenjevalnik, nameščen v spodnjem delu enote.

#### - Dimenzioniranje solarnega sistema

Skrbno dimenzioniranje je treba opraviti za vsako posamezno lokacijo in namen uporabe. Dobitki tovrstnih sistemov so namreč odvisni od npr. razpoložljivega sončnega sevanja na konkretni lokaciji, orientacije in naklona sprejemnikov, faktorjev senčenja in velikosti hranilnika toplote.

### 1.2.6.2 Odločitveno drevo za solarne sisteme

Ne glede na koristi in prednosti rabe sončne energije je treba vedeti, da solarni sistemi niso primerni prav za vse lokacije. V določenih primerih bi bil izkoristek žal premajhen, da bi upravičil izgradnjo takega sistema. Kot pri načrtovanju vseh drugih stavbnih sistemov tudi za solarne sisteme velja, da je treba pravočasno preveriti, ali bi bili dovolj učinkoviti na dani lokaciji, kakšen sistem bi bil najprimernejši in kje natančno ga postaviti. V pomoč pri začetnih korakih je lahko odločitveno drevo, prikazano v nadaljevanju.



### 1.2.7 Ogrevanje z lesno biomaso

Lesna biomasa se lahko uporabi za ogrevanje, pripravo tople vode, za toploto v tehnološki procesih in tudi za proizvodnjo elektrike. Tehnologija uporabe lesne biomase je zelo razvejana, tako tudi vrsta goriva za biomasne sisteme (peleti, polena, sekanci ipd.).

#### 1.2.7.1 Peleti

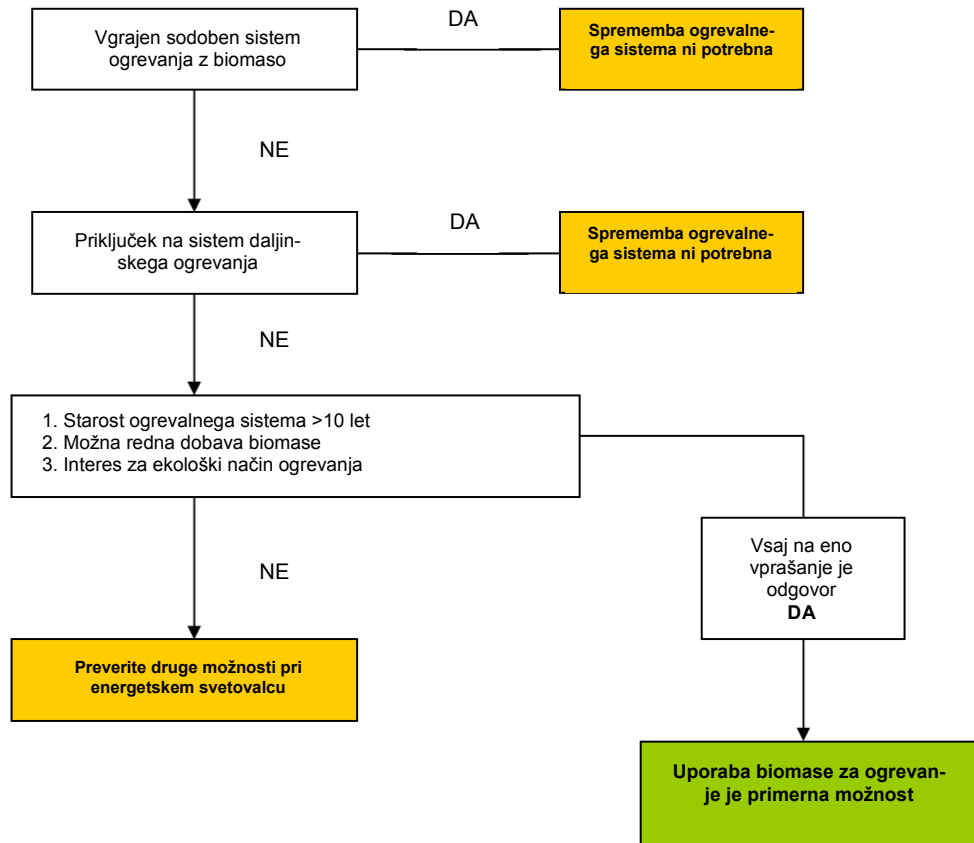
Peleti se večinoma izdelujejo iz lesnih ostankov v lesni industriji, npr. žaganja. Stisnjeni so pod visokim pritiskom brez dodajanja kemičnih veziv. Pri sistemih centralnega ogrevanja se peleti iz zalogovnika avtomatsko dovajajo do kotla s pomočjo mehanskega ali pnevmatskega sistema.

### 1.2.7.2 Lesni sekanci

Lesni sekanci so delci mehansko razsekanega lesa različnih velikosti. Osnovni kriterij kakovosti je njihova prostorska masa, velikost delcev in vsebnost vlage. Sekanci potujejo iz zalogovnika do kotla s pomočjo avtomatskega mehanskega podajalnika. Velikost skladišča za lesne sekance naj bo prirejena predvideni letni porabi in številu polnjenj.

### 1.2.7.3 Odločitveno drevo za lesno biomaso

V prvem koraku je treba oceniti smiselnost sistema ogrevanja z biomaso.



Če se je biomasa izkazala kot primerna opcija, je treba izbrati še vrsto kuriva:

Robni pogoji	Kriterij za uporabo peletov	Kriterij za uporabo sekancev
Potreba po kurivu	“manjši sistemi” (< 100 kW), nizke letne potrebe	“večji sistemi” (> 100 kW), višje letne potrebe
Prostorske omejitve	majhno skladišče	skladiščenje ni problem
Dobava goriva	težave s transportom	pogosta dobava je omogočena
Osebj	posebej usposobljeno osebje ni na voljo	osebje je usposobljeno za upravljanje sistema
Kurivo	standardizirano kurivo stalne in enakomerne kakovosti	možna je uporaba različnih razredov kakovosti npr. glede vsebnosti vlage
Dobava kuriva	preko organizirane distribucijske mreže	lokalni gospodarski učinki oz. dodana vrednost v ruralnem okolju ob nizki ceni kuriva
Viri biomase	brez lastnih virov	lastni viri
Cena kuriva	možne dolgoročne pogodbe z ugodnimi pogoji	običajno ceneje kot peleti, možnost kombinacije z lesnimi ostanki z žag



## 2. Znaki za energijo in okolje

Večina tovrstnih znakov se nanaša na specifične gradbene proizvode ali celo storitve, ne pa na stavbo kot celoto.

### 2.1 Evropski/mednarodni znaki za okolje

#### 2.1.1 EU Eko-roža

Eko-roža je v uporabi v evropskih državah od leta 1992. Z njo so označeni izdelki in storitve, katerih vplivi na okolje so manjši od drugih. Kriterije razvija Evropski odbor za označevanje (European Labelling Board; EUEB). Eko-rožo podeljuje Evropska komisija. Trenutno se uporablja za 23 različnih produktnih skupin, tudi za nekatere s širšega področja stavb:



- trde talne obloge (pripravlja se revizija in nadgradnja do mehkih talnih oblog),
- notranje barve in laki,
- toplotne črpalke.

Internet: [www.eco-label.com](http://www.eco-label.com)

#### 2.1.2 Nature Plus

Natureplus je mednarodna organizacija s področja trajnostne gradnje in bivanja. Ima približno 100 članov v različnih evropskih državah. Osnovni cilj organizacije je promocija trajnostnega razvoja na področju graditeljstva.



Natureplus označuje izdelke, ki ustrezajo zdravemu načinu bivanja in so izdelani ob upoštevanju varstva okolja in učinkovite rabe surovin. Kriterije za podelitev tega znaka razvijajo neodvisni strokovnjaki različnih organizacij, pooblaščenih za preizkušanje, okoljskih organizacij in zvez potrošnikov v sodelovanju z gospodarstvom.

Natureplus se podeljuje le izdelkom in gradbenim materialom, ki jih sestavlja vsaj 85 masnih odstotkov obnovljivih ali mineralnih (naravnih) virov. Vključeni so:

- izolacijski materiali,
- talne obloge,
- barve in laki,
- malte, lepila, ometi,
- strešniki,
- proizvodi na lesni osnovi,

- plošče za suhomontažno gradnjo.

Internet: [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)

### 2.1.3 Solar Keymark

Ta znak je namenjen kupcem solarnih sistemov kot pomoč pri izbiri kakovostnih izdelkov. "Solar Keymark" je rezultat prostovoljne certifikacijske sheme, ki jo podpira evropsko združenje solarne industrije (European Solar Thermal Industry Federation).



Osnovni elementi certifikacijske sheme so:

- podeljujejo jih pooblaščen certifikacijski organi,
- poročila o preizkušanju izdelajo akreditirani laboratoriji,
- izdelke proizvajajo podjetja, ki imajo za to podeljeno licence in ki izpolnjujejo zahteve za kontrolo proizvodnih procesov.

Internet: [www.solarkeymark.org](http://www.solarkeymark.org)

## 2.2 Nacionalni znaki za okolje

### 2.2.1 Energetska izkaznica

Energetska izkaznica za stavbe pravzaprav ni "tipičen" primer znaka za okolje, čeprav podaja mnoge pomembne informacije o stavbi kot celoti. Ker skladno z evropsko in slovensko zakonodajo pridobitev energetske izkaznice ni več prostovoljna odločitev ampak obveza, to pomeni tudi, da izkaznica sama po sebi ni "nagrada" za posebej energetske učinkovito gradnjo. Gre za informacijo o pričakovani energetske ravni konkretne stavbe na znani lokaciji ob upoštevanju določenih predpostavk.

Res pa energetska izkaznica stavbe razvršča v energetske razrede, tako da lahko doseženi razred štejemo kot tisti element izkaznice, ki igra vlogo klasičnega znaka za okolje, podeljenega tako ali drugače izstopajočim izdelkom.

V nekaj letih pred zakonsko uveljavitvijo energetske izkaznice se je ta podeljevala prostovoljno, v okviru pilotnega projekta, ki ga je ob podpori MOP RS izvajal Gradbeni inštitut ZRMK. Veliko investitorjev (večje gradnje za trg, proizvajalci ali montažnih hiš ipd.) se je odločilo, da svojo zavezanost energetske učinkovitosti skrbi za okolje in ne nazadnje skrbi za kupca izkaže prav s prostovoljno pridobitvijo energetske izkaznice.

Energetska izkaznica je skladno z duhom direktive EPBD predvsem promocijski instrument, namenjen spodbujanju nakupa ali najema energetske učinkovitejših stavb. Energetska izkaznica za obstoječe stavbe vsebuje nasvete lastniku, kako z gospodarnimi naložbami preiti v boljši razred po energetske učinkovitosti. Zelo pomembna je tudi vloga izkaznice v sektorju javnih stavb, ki naj bi služil za zgled lastnikom zasebnih stavb. Uporabniki javnih stavb naj bi tako spremljali rabo energije, sprejemali ukrepe za

njeno zmanjšanje, če je to potrebno, in kot dober gospodar temu prilagajali načrte za tekoče in investicijsko vzdrževanje stavbe.

Novela energetskega zakona (11/2006) je opredelila, da:

- je obveznost lastnika, da pri prodaji ali oddaji stavbe v najem predloži kupcu ali najemniku energetska izkaznica,
- je obveznost investitorja, da pridobi energetska izkaznico, preden zaprosi za uporabno dovoljenje,
- so izvete stavbe pod spomeniškim varstvom in stavbe za verske dejavnosti, stavbe s krajšim časom uporabe, stavbe z uporabno površino manjšo od 50 m<sup>2</sup>,
- je veljavnost energetske izkaznice omejena na 10 let.

Od januarja 2008 dalje je v Sloveniji obvezna pridobitev energetske izkaznice pri novih stavbah in obvezna energetska izkaznica v izbranih javnih stavbah s površino nad 1.000 m<sup>2</sup>. Od januarja 2009 pa bo obvezna predložitev energetske izkaznice pri prodaji ali najemu obstoječih stavb.

Oblika in podrobna vsebina izkaznice sta prepuščeni odločitvam držav članic EU. Tudi metodologija, po kateri so izračunane karakteristične vrednosti, je bolj ali manj specifična in unikatna za vsako državo posebej. Energetska izkaznica je tako sicer mednarodni oziroma evropski, hkrati pa tudi nacionalni znak za okolje.

Pilotna energetska izkaznica v Sloveniji do I. 2008:



## 2.2.2 Znak kakovosti v graditeljstvu (ZKG)

Znak kakovosti v graditeljstvu se podeljuje za proizvode in storitve s področja graditeljstva. Gre za prostovoljno shemo certificiranja. Za energetska učinkovita okna je v uporabi od leta 1997.

ZKG ima nacionalni slovenski značaj. Kriterije razvijajo strokovnjaki za posamezna področja oziroma proizvode.



ZKG podeljuje posebna komisija, sestavljena iz predstavnikov ministrstev, Gospodarske zbornice in Gradbenega inštituta ZRMK. Skladnost uporabe znaka nadzira GI ZRMK.

Neodvisna komisija ocenjuje proizvod ali storitev po posebnem sistemu točkovanja na podlagi vloge prijavitelja. ZKG prejmejo le tisti, ki se uvrstijo znotraj 15% najvišjih doseženih točk. Razpis je objavljen vsako leto. veljavnost ZKG je tri leta, z možnostjo podaljšanja na podlagi ustrezne prijave, s čimer se dokaže trajna kakovost izdelka ali storitve.

Ocenjevalna shema pokriva različne vrste kriterijev, ki so uteženi glede na njihovo relevantnost v slovenskem prostoru. To so merljivi tehnični kriteriji (certifikati, atesti, potrdila o preskušanju ipd.), nemerljivi tehnični kriteriji (primernost tehnične rešitve, funkcionalnost izdelka), okoljski kriteriji, učinkovitost in kakovost proizvodnega procesa (in situ presoja), zadovoljstvo kupcev, izpolnjevanje poslovnega načrta in vpliv na družbo in okolje.

ZKG je pomemben vir informacij za kupca, ki išče izdelek ali storitev visokega kakovostnega razreda. V obdobju državnih subvencij za vgradnjo energetske učinkovite zaste klitev in oken (od l. 1998) je bil izdelek, ki je prejel ZKG, že s tem prepoznan in upoštevan kot primeren za podelitev subvencije za njegovo vgradnjo. ZKG je zelo dobro prepoznaven in spoštovan znak za okolje v slovenskem prostoru. Podeljuje se med drugim za:

- energetske učinkovite okna,
- storitev vgradnje oken,
- notranja vrata,
- opečne zidake,
- storitev dobave plinskih kotlov,
- sprejemnike sončne energije za pripravo tople vode,
- energetske učinkovite grelnike in hranilnike vode,
- betonske in AB kanalizacijske cevi,
- strešnike,
- betonske tlakovce,
- naravni kamen,
- storitev prenove stavb kulturne dediščine,
- betonarne, asfaltne baze in gramozne separacije.

Internet: [www.gi-zrmk.si](http://www.gi-zrmk.si)

### 2.2.3 Modri angel (Blauer Engel)

Modri angel je najstarejši in verjetno najbolj znan znak za okolje. Podeljuje se že od leta 1977. Inicijativo za zasnovo in podeljevanje znaka je dalo nemško zvezno ministrstvo. Znak lahko dobi le proizvod, ki dokumentirano manj obremenjuje okolje kot drugi enaki izdelki na trgu. Trenutno se znak podeljuje za približno 80 produktnih kategorij z več kot 3700 izdelki in storitvami.



Kriterije za podelitev znaka oblikuje posebna okoljska žirija v sodelovanju s strokovnjaki Zvezne agencije za okolje. Znak podeljuje RAL inštitut (Deutsches Insti-

tut für Gütesicherung und Kennzeichnung). Katalog kriterijev se redno nadgrajuje skladno z razvojem stroke. S področja stavbnih komponent najdemo med drugim:

- kompozitni leseni paneli z nizkimi emisijami,
- stenske barve z nizkimi emisijami,
- lesni izdelki in izdelki na osnovi lesa z nizkimi emisijami,
- barve in laki z nizko stopnjo onesnaževanja,
- gradbeni izdelki iz odpadnega stekla,
- gradbeni materiali iz odpadnega papirja,
- talne obloge,
- toplotne črpalke,
- obtočne črpalke za ogrevalni system,
- kotli ogrevalnih sistemov,
- fotovoltaični izdelki,
- sprejemniki sončne energije,
- hranilniki toplote.

Internet: [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

#### 2.2.4 Nordijski labod (Nordic Swan)

Zamiselnik tega znaka za okolje je predstavil nordijski ministrski svet. Poudarek tega znaka je na ekoloških odlikah izdelkov. trenutno znak pokriva okrog 60 produktnih skupin, pri čemer se presoja celotna življenjska doba posameznega proizvoda. Znak se podeljuje za obdobje treh let, kriteriji pa so predmet redne revizije. Po preteku tega obdobja mora podjetje ponovno zaprositi za presojo izdelka in podelitev znaka.



S področja stavbnih komponent, za katere se Nordic Swan podeljuje, najdemo med drugim:

- lepila,
- hranilniki toplote,
- talne obloge,
- notranje barve in laki,
- panelne plošče za gradnjo, pohištvo in dekorativne namene,
- male toplotne črpalke,

- manjše montažne hiše,
- stenske obloge,
- okna.

Internet: [www.svanen.nu](http://www.svanen.nu)

### 2.2.5 Avstrijski Znak za okolje (Umweltzeichen)

Ta znak je bil zasnovan leta 1990, podeljuje pa ga Ministrstvo za okolje. Prejmejo ga lahko različni proizvodi, ki imajo malo negativnih vplivov na okolje v vsej svoji življenjski dobi. Znak lahko od leta 1996 prejmejo turistična podjetja, od leta 2002 pa tudi šole, ki izpolnjujejo določene okoljske kriterije. Podoba znaka je oblikoval znameniti avstrijski umetnik Friedensreich Hundertwasser. Znak za okolje je zelo dobro prepoznaven na tržišču in je hkrati edini relevantni tovrstni znak v Avstriji. Doslej je bilo objavljenih 44 nizov kriterijev, 550 proizvodov pa je upravičenih do tega znaka. Znak je prejelo tudi okrog 200 podjetij s področja turizma.



Podeljuje se za:

- talne obloge,
- opečni zidaki,
- različne kategorije izolacijskih materialov,
- barve in laki,
- izdelki na lesni osnovi.

Internet: [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)

### 2.2.6 Avstrijski IBO-znak (IBO-Prüfzeichen)

Ta znak se uporablja za označevanje okolju prijaznih gradbenih materialov, ki izpolnjujejo določene stroge kriterije: npr. zidaki, gradbene plošče, izolacijski materiali in ometi. Trenutno je do znaka upravičenih nad 30 izdelkov. V ožjem krogu strokovnjakov in ekološko ozaveščenih graditeljev je dobro znan, nekoliko slabše pa zaenkrat v široki javnosti.



### 3. Performančni seznam

Vključitev okoljskih in energetskih kriterijev v razpisno dokumentacijo lahko poteka na dva načina: skozi obvezne kriterije in skozi ciljne kriterije. Ponudnik naj poleg druge z naročilom povezane dokumentacije izpolni tudi performančne sezname.

Obvezni kriteriji so hkrati minimalni kriteriji, torej predstavljajo vstopni prag, ki ga mora ponujeni izdelek obvezno dosegati. V nasprotnem primeru se ponudnik oziroma njegov izdelek takoj izloči iz nadaljnje presoje.

S pomočjo takih seznamov lahko naročnik enostavneje oblikuje pozive k oddaji ponudbe in opravi presojo tudi po kriterijih učinkovite rabe energije.

Za posamezne konkretne primere – predmete naročila - se lahko pripravijo sezname po vzorcih, predstavljeni v nadaljevanju.

Dejansko gre za projektno nalogo, zapisano v nekoliko drugačni obliki.

### 3.1 Toplotna zaščita konstrukcij

Podjetje: \_\_\_\_\_

1.	Podatki o izdelku	Obvezno	Ciljno
	Ime izdelka		
	Opis konstrukcijskega sistema (masivna gradnja, lahka gradnja, ...)		
	Opis vseh delov konstrukcije	<input type="checkbox"/>	
	Uporaba trajnostnih materialov		
2.	Toplotna prehodnost		
A.	Zunanja stena		
A.1	Največja vrednost U: 0,35 W/m <sup>2</sup> K	<input type="checkbox"/>	0,12 – 0,18
B.	Streha		
B.1	Največja vrednost U: 0,20 W/m <sup>2</sup> K	<input type="checkbox"/>	0,10 – 0,15
C.	Tla na terenu		
	Največja vrednost U: 0,40 W/m <sup>2</sup> K	<input type="checkbox"/>	0,15 – 0,20

Potrdujemo pravilnost in popolnost podatkov.  
Zavedamo se, da je lahko zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov ponudba zavrnjena.

\_\_\_\_\_ Datum / Podpis / Žig



### 3.2 Okna

Podjetje: \_\_\_\_\_

1.	Podatki o izdelku	Obvezno	Ciljno
	Ime izdelka:		
	Opis vseh sestavnih delov	<input type="checkbox"/>	
2.	Kriteriji učinkovite rabe energije		
A.	Okno (zasteklitev + okvir)		
	Največja vrednost U: 1,6 – 1,8 W/m <sup>2</sup> K	<input type="checkbox"/>	0,7 – 0,9
A.1	Zasteklitev		
	Največja vrednost U: 1,1 W/m <sup>2</sup> K	<input type="checkbox"/>	0,5 – 0,7
A.2	Zaščita proti sončnemu sevanju		
	Faktor prepustnosti celotnega sončnega sevanja za steklo in senčilo: g < 0,5	<input type="checkbox"/>	< 0,4
A.3	Linijaska toplotni most		
	Največja linijska toplotna prehodnost, $\Psi$ 0,06 W/mK		0,04

Potrjujemo pravilnost in popolnost podatkov.

Zavedamo se, da je lahko zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov ponudba zavrnjena.

\_\_\_\_\_

Datum / Podpis / Žig

### 3.3 Zrakotesnost konstrukcije

Podjetje: \_\_\_\_\_

1.	Opis	Obvezno	Ciljno
	Način prezračevanja (naravno, mehansko)		
<b>A.</b>	<b>Naravno prezračevanje</b>		
	Zračna prepustnost pri tlačni razliki 50 Pa $n_{L50}$ 3 h <sup>-1</sup>	<input type="checkbox"/>	
<b>B.</b>	<b>Mehansko prezračevanje*</b>		
	Zračna prepustnost pri tlačni razliki 50 Pa $n_{L50}$ 1,5 h <sup>-1</sup>	<input type="checkbox"/>	0,6 – 1,5 h <sup>-1</sup>

Potrjujemo pravilnost in popolnost podatkov.

Zavedamo se, da je lahko zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov ponudba zavrnjena.

\_\_\_\_\_

Datum / Podpis / Žig

### 3.4 Mehansko prezračevanje z vračanjem odpadne toplote (rekuperacijo)

(primer za deželo Zgornjo Avstrijo)

Podjetje: \_\_\_\_\_

1. Podatki		Obvezno	Ciljno
Opis izdelka:			
Tehnične specifikacije sistema			
2. Kriteriji URE*			
A. Poraba elektrike			
Največja poraba:	0,41 Wh/m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	0,39
B. Vračanje odpadne toplote			
Najmanjši izkoristek:	80 - 95 %	<input type="checkbox"/>	85 - 95
C. Hrup			
Največji hrup med delovanjem:	25 – 28 dB	<input type="checkbox"/>	22

\* kriteriji veljajo za Zgornjo Avstrijo

Potrjujemo pravilnost in popolnost podatkov.

Zavedamo se, da je lahko zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov ponudba zavrnjena.

\_\_\_\_\_  
Datum / Podpis / Žig

### 3.5 Črpalke ogrevalnega sistema

(primer za deželo Zgornjo Avstrijo)

Podjetje: \_\_\_\_\_

1. Opis izdelka	Obvezno
Ime izdelka:	
Tehnični opis:	
Moč črpalke (W)	
2. Kriterij URE	
Energijska nalepka – "razred A"	<input type="checkbox"/>

Potrjujemo pravilnost in popolnost podatkov.

Zavedamo se, da je lahko zaradi napačnih ali manjkajočih podatkov ponudba zavrjena.

\_\_\_\_\_  
Datum / Podpis / Žig