

# SMERNICE ZA SPODBUJANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI V GRADBENEM SEKTORJU



2007-2013  
cooperazione territoriale europea  
programma per la cooperazione  
transfrontaliera  
**Italia-Slovenia**  
evropsko teritorialno sodelovanje  
program čezmejnega sodelovanja  
**Slovenija-Italija**



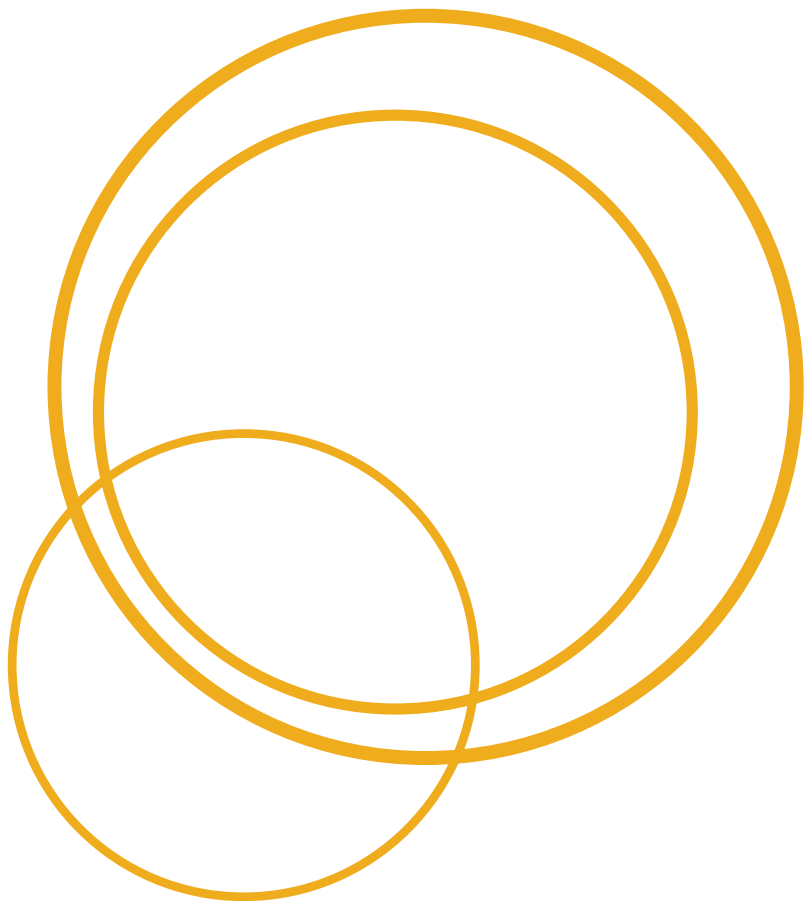
Investiamo nel  
vostro futuro!

Naložba v vašo  
prihodnost!

[www.ita-slo.eu](http://www.ita-slo.eu)

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di  
sviluppo regionale  
Projekt sofinancira Evropski sklad  
za regionalni razvoj





# **SMERNICE ZA SPODBUJANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI V GRADBENEM SEKTORJU**



## KAZALO

---

KAZALO .....	3
NAMEN IN IZVAJANJE SMERNIC .....	7
1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB .....	8
1.1 Orientacija in raven osončenosti stavbe .....	8
Zahteve in namen .....	8
Operativne strategije .....	8
Preverjanja in orodja kontrole .....	8
Zakonski določbe v Sloveniji .....	8
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	8
1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB .....	9
1.2 Zaščita pred soncem .....	9
Potrebe in namen .....	9
Operativne strategije .....	9
Preverjanja in kontrolna orodja .....	9
- lokalni klimatski podatki in vrednosti sončnega obsevanja .....	9
Zakonski določbe v Sloveniji .....	10
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	10
1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB .....	11
1.3 Termična inercija in zahteve v poletnem času .....	11
Potrebe in namen .....	11
Operativne strategije .....	11
Preverjanja in orodja kontrole .....	11
Italijanske zakonske in regijske določbe .....	11
Zakonski določbe v Sloveniji .....	12
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	12
1. ENERGETSKE KARAKTERISTIKE OVOJA STAVB .....	13
1.4 Toplotna izolacija .....	13
Potrebe in namen .....	13
Operativne strategije .....	13
Italijanske zakonske in regijske določbe .....	13
Za javne stavbe so pogoji za toplotno prehodnost še za 20% nižji. ....	14
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	14
1. ENERGETSKE KARAKTERISTIKE OVOJA STAVB .....	16
1.5 Energetske karakteristike ovoja .....	16
Zahteve in namen .....	16
Operativne strategije .....	16
Preverjanja in orodja kontrole .....	16
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	16
Zakonske določbe v Sloveniji .....	17
Ostale energijske kazalnike (letna poraba električne energije zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe in letne emisije CO <sub>2</sub> zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe) se ne razvrščajo v razrede, temveč se jih prikaže na barvnem poltraku za porabo energije oziroma emisij CO <sub>2</sub> . ....	17
Tehnične smernice in pravila .....	17
2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE .....	18
2.1 Skupni energetske učinki stavbe .....	18

Zahteve in namen .....	18
Operativne strategije .....	18
Preverjanja in orodja kontrole.....	18
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	18
Zakonske določbe v Sloveniji .....	19
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	19
2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE .....	20
2.2 Energetsko certificiranje stavb .....	20
Zahteve in namen .....	20
Operativne strategije .....	20
Preverjanja in orodja kontrole.....	20
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	21
Zakonske določbe v Sloveniji .....	21
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	22
2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE .....	23
2.3 Potrjevanje kakovosti po metodi CasaClima.....	23
Zahteve in namen .....	23
Operativne strategije .....	23
Preverjanja in orodja kontrole.....	23
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	23
3. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	24
3.1 Mehanična ventilacija.....	24
Zahteve in namen .....	24
Operativne strategije .....	24
Preverjanja in orodja kontrole.....	24
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	24
Zakonske določbe v Sloveniji .....	25
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	25
3. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	26
3.2 Centralizirani sistemi, daljinsko ogrevanje, energetski obračuni, reguliranje .....	26
Zahteve in namen .....	26
Operativne strategije .....	26
Preverjanja in orodja kontrole.....	26
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	26
Zakonske določbe v Sloveniji .....	27
Zagotovljeni morajo biti tehnični pogoji za uvedbo delitve stroškov to pa je v prvi vrsti uravnoteženost sistema ogrevanja, izraba notranjih toplotnih virov in sončnega sevanja ter vgradnja termostatskih ventilov, ki morajo imeti delitev 1K. ....	27
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	27
3. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	28
3.3 Energetsko učinkoviti generatorji in črpalke toplote .....	28
Zahteve in namen .....	28
Operativne strategije .....	28
Preverjanja in orodja kontrole.....	28
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	29
Zakonske določbe v Sloveniji .....	29
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	30
3. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	31
3.4 Nizko temperaturni sevalni sistemi.....	31
Zahteve in namen .....	31

Operativne strategije .....	31
Preverjanja in orodja kontrole.....	31
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	31
Zakonske določbe v Sloveniji .....	31
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	31
3. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	32
3.5 Učinkovitost razsvetljave, gospodinjskih električnih pripomočkov in pametnih električnih sistemov .....	32
Zahteve in namen .....	32
Operativne strategije .....	32
Preverjanja in orodja kontrole.....	32
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	32
Zakonske določbe v Sloveniji .....	32
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	33
4. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	34
4.1 Proizvodnja toplotne energije iz obnovljivih virov .....	34
Zahteve in namen .....	34
Operativne strategije .....	34
Preverjanja in orodja kontrole.....	34
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	34
Zakonske določbe v Sloveniji .....	35
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	36
4. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	37
4.2 Proizvodna toplotne energije iz obnovljivih virov.....	37
Zahteve in namen .....	37
Operativne strategije .....	37
Preverjanja in orodja kontrole.....	37
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	37
Zakonske določbe v Sloveniji .....	38
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	38
4. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	39
4.3 Sistemi na biomaso.....	39
Zahteve in namen .....	39
Operativne strategije .....	39
Preverjanja in orodja kontrole.....	39
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	39
Zakonske določbe v Sloveniji .....	40
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	40
4. INŠTALACIJSKI SISTEMI .....	41
4.4 Geotermija .....	41
Zahteve in namen .....	41
Operativne strategije .....	41
Preverjanja in orodja kontrole.....	41
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	41
Zakonske določbe v Sloveniji .....	41
5. OKOLJSKI TRAJNOSTNI RAZVOJ .....	42
5.1 Energetsko-okoljske ocene izvedbenih načrtov .....	42
Zahteve in namen .....	42
Operativne strategije .....	42
Preverjanja in orodja kontrole.....	42

Italijanske zakonske in regijske določbe.....	42
Zakonske določbe v Sloveniji .....	42
5. OKOLJSKI TRAJNOSTNI RAZVOJ .....	43
5.2 Trajnostni materiali.....	43
Zahteve in namen .....	43
Operativne strategije .....	43
Preverjanja in orodja kontrole.....	43
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	43
Zakonske določbe v Sloveniji .....	43
5. OKOLJSKI TRAJNOSTNI RAZVOJ .....	44
5.3 Zbiranje deževnice in varčevanje z vodo .....	44
Zahteve in namen .....	44
Operativne strategije .....	44
Preverjanja in orodja kontrole.....	44
5. OKOLJSKI TRAJNOSTNI RAZVOJ .....	45
5.4 Prepustnost tal in zelene strehe.....	45
Zahteve in namen .....	45
Operativne strategije .....	45
Preverjanja in orodja kontrole.....	46
Italijanske zakonske in regijske določbe.....	46
Omenjene tehnične smernice in pravila .....	46



## NAMEN IN IZVAJANJE SMERNIC

---

Predstavljene smernice so del spodbujevalnih pobud za širjenje aktivnosti za dvig energetske učinkovitosti, ki so predvidene v projektu CARSO-KRAS. Projekt je financiran z viri čezmejnega programa Italija-Slovenija 2007-2013. Namen aktualnega dokumenta:

- Zmanjševanje rabe energetskih virov z namenom zmanjševanja odvisnosti od fosilnih gorivih;
- Zmanjšati rabo energije iz neobnovljivih virov energije s ciljem omejevanja emisij CO<sub>2</sub> ozračje;
- Zagotavljati nivo lahko dosegljivih storitev upoštevajoč aktualno stanje znanja na gradbenem in raziskovalnem področju;
- Poenostavitev pravil, postopkov in kazalnikov hitrega uresničevanja in razumevanja;
- Omogočiti hitro testiranje opreme in izvedbe del na mestu projekta;
- Podpirati razumevanje energetskih vidikov stavbe z učinkom zmanjševanja upravljalnih stroškov;
- Podpirati ponovno ekonomsko oceno nepremičnine »hiša« prihranek in okoljska sanacija na dolgi rok;
- Izboljšati, s prakso prihranka in energetske učinkovitostjo, bivalno ugodje v novih in obnovljenih stavbah.

Glede na kontinuirano posodabljanje zakonskih pravil na področju energetike in gradbeništva je namen tega dokumenta povzeti operativne napotke tehnikom iz zadevnega področja, vendar gre pri tem upoštevati, da dokument ne povzema popolne situacije za vsa področja.

Priporočila in tehnične lastnosti povzete v tem dokumentu predvidevajo zagotovitev – poleg energetske učinkovitosti – še ustrezen nivo ugodja okolja. Operativna priporočila, ki izhajajo iz dobre prakse in ne iz zakonodajnih okvirov so manj zahtevnejša.

Zahteve pravilnikov in zakonske omejitve, ki se navajajo v dokumentu, povzemajo veljavno zakonodajo področja (november 2012).

Kjer veljajo druga pravila ta dokument povzema odlok Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe. (člen 2 in alineja A), in Ministrski odlok D.M. 59/2009 in poznejše spremembe (člen 2) in v Ministrski odlok D.M. 26 junij 2009 in poznejše spremembe. (člen 2).

Za poenostavitev branja, je dokument razdeljen na naslednja tematska področja:

1. Energetska učinkovitost ovoja stavb
2. Skupni energetski učinki in energetske certificiranje
3. Sistemi projektiranja
4. Obnovljivi viri energije
5. Trajnostni okoljski razvoj

# 1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB

---

## 1.1 Orientacija in raven osončenosti stavbe

### *Zahteve in namen*

Zmanjševanje rabe energije za ogrevanja z optimizirano orientacijo stavbe proti soncu.

### *Operativne strategije*

Vpoštevajoč obstoječe in specifične omejitve, ki veljajo za nove stavbe in parcelacijo se mora predvideti orientacijo stavbe ob osi Vzhod – Zahod z največjim možnim odstopanjem  $\pm 20^\circ$ .

Razdalja med bližnjimi stavbami znotraj parcele mora zagotavljati, v najslabših sezonskih pogojih (21 december), najmanjšo stopnjo senčenja fasade.

To pomeni spodbujati tipologije razvrščanja stavb po liniji oziroma tako, da je fasada obrnjena proti osi Vzhod – Zahod, v izogib nastajanja senc v zimskem času, ki jih tvorijo sence vdolbin, izstopajočih delov stavbe ali bližnje stavbe in katere padajo na odprte in prosojne odprtine južnega dela stavbe. Poleg tega je potrebno upoštevati, da se drevesa ne nasadijo pred prednjim delom južne fasade.

Načrt mora upoštevati bioklimatske in okoljske značilnosti lokacije. Izbrane projektne rešitve se morajo skladati z navednimi zahtevami v odstavku 1.2.

### *Preverjanja in orodja kontrole*

- izdelani prostorski načrti;
- sončni diagrami in orisi senc;
- certifikat karakteristik zasteklitve (sončni faktor g);
- lokalni klimatski podatki z vrednostmi sončnega obsevanja .

### *Zakonski določbe v Sloveniji*

Tehnična smernica TSG-1-004:2010 - Poglavje 2: Arhitekturne zahteve

**Stran 15:** Tehnična smernica točno določa odmika od osi Vzhod – Zahod in število ur osončenja ob solsticijih in ekvinokcijah. Prav tako določa kvaliteto zasteklitve, odmike sosednjih objektov, ustreznost vgrajenih materialov in požarno varnost..

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-1:2008 – Stanje stavb z vidika energetike– Poglavje 1: Določitev rabe energije za ogrevanje in hlajenje v poletnem in zimskem

UNI EN ISO 13790:2008 – Stanje stavb z vidika energetike – Izračun potreb po energiji ogrevanje in hlajenje

UNI 8477-2:1985 – Sončna energija. Izračun prispevka sončne energije uporabnega za stavbe. Ocena mogočnosti pridobitve sončnega prispevka z uporabo aktivnega in pasivnega sistema.

# 1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB

---

## 1.2 Zaščita pred soncem

### *Potrebe in namen*

Zmanjšanje rabe energije za hlajenje v poletnem času, z zmanjšanjem sončnega obsevanja za preprečevanje pregrevanja stavbe

### *Operativne strategije*

Prosojni deli perimetralnih sten novograden ali obnovljenih stavb morajo biti opremljeni s senčili, ki zagotavljajo zunanji ščit in senčenje skladno z karakteristično tipologijo materialov območja in morebitnimi zahtevami spomeniškega varstva.

Vsi zaprti zastekljeni vertikalni in horizontalni deli, ki niso obrnjeni na sever morajo biti opremljeni s zunanjimi senčili, ki so lahko fiksna ali mobilna in tako preprečujejo sončno sevanje, ki pada na površino prosojnega dela predvsem v poletnem času. V zimskem času pa omogoča optimalno stopnjo sončnega obsevanja. Projektantske rešitve morajo upoštevati zahteve odstavka 1.1.

V primeru utemeljene tehnične neizvedljivosti zmanjšanja obsevanja stavbe z uporabo senčil (npr. previsi, lamele, rulete itd) so ti lahko upoštevani na kombiniran način, kot senčilo ter kot prosojno senčilo.

Za vsako senčilo se priporoča preverjanje prosojnosti in se na ta način določi primerno senčilo, ki v poletnem času zagotavlja optimalno zaščito pred soncem. Upoštevana mora biti (za isto lokacijo in uro), ki pada na senčilo usmerjeno na sever (priloga F Tehnične smernice CasaClima avtonomne pokrajine Bolzano).

### *Preverjanja in kontrolna orodja*

- izdelani prostorski načrti in opredelitve zasteklitev;
- sončni diagrami in orisi senc;
- certifikat karakteristik zasteklitve (sončni faktor g);

### *- lokalni klimatski podatki in vrednosti sončnega obsevanja*

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 (člen 4 poglavje 18, 19 in 20)

**Člen 4 poglavje 18** «Za vse kategorije stavb [...] projektant se mora osredotočiti na namen, da omeji rabo energije za poletno klimatizacijo da vzdržuje notranjo temperaturo prostorov (nove in obnovljene stavbe) skladno s členom 3, odstavek 2, točka), b) in c), število 1), zakonskega odloka, ki omejuje obnovitvene posege:

a) natančno ocenjuje utemeljuje učinkovitost senčil na zastekljenih zunanjih in notranjih površinah, ki pripomorejo k zmanjšanju prodiranja toplote sončnega sevanja; [...]

**Člen 4 poglavje 19** «Za vse kategorije stavb [...] izjemoma kategorije E.6 in E.8, z namenom omejitve rabe energije za poletno klimatizacijo ter vzdrževanja notranje temperature prostorov za nove in obnovljene stavbe, opredeljenih v členu 3, odstavek 2, točke), b) in c), številka 1). Ta člen omejuje celotno obnovo ter hkrati obvezuje namestitve in rabo senčil. Če se izkaže, da so senčila po tehnično ekonomskem izračunu, ker je faktor propustnosti osončenja po (UNI EN 410) manjši ali enak 0,5, senčil ni potrebno namestiti. Takšna ocena mora biti navedena v tehničnem poročilu, odstavek 25.»

**Člen 4 poglavje 20** «V primeru obnove obstoječih stavb v skladu 3, odstavek 2, točka c), točke1) in 2), zakonske uredbe za vse kategorije stavb [...] izjemoma kategorije E.6 in E.8, projektant z namenom zmanjšanja rabe energije za poletno klimatizacijo in zadrževanju notranje temperature v prostoru natančno oceni in utemelji učinkovitost filtrirnih sistemov in senčil zastekljenih površin za zmanjšanje prepustnosti

sončnega obsevanja. Oceno je treba navesti v tehničnem poročilu v odstavku 25. Takšna ocena ni zahtevana v priemru prisotnosti steklenih površin, ki dosegajo (UNI EN 410) faktor enak ali manjši od 0,5.»

### *Zakonski določbe v Sloveniji*

Tehnična smernica TSG-1-004:2010 - Poglavje 3.2: Zmanjševanje pregrevanja podaja naslednje zahteve;

- Objekte načrtovati tako, da so potrebe po hlajenju čim manjše
- Nočno ohlajevanje objektov (v primeru, ko presega temperaturo v prostoru 26 °C, se priporoča vgradnja klimatskih naprav
- Vgradnja ustrezne zasteklitve (g faktor) in senčil (zagotoviti, da je faktor g < 50)

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI EN 410:2011 – Stavbna zasteklitev – določitev svetlobnih in sončnih značilnosti zasteklitve

UNI EN 13363-1:2008 – Sistemi sončne zaščite in kombiniranje zasteklitve – izračun sončne in svetlobne prepustnosti - Del 1: poenostavljena metoda

UNI EN 13363-2:2006 - Sistemi sončne zaščite in kombiniranje zasteklitve – izračun sončne in svetlobne prepustnosti - Del 2: metoda natančnega izračuna

Tehnična direktiva CasaClima 2011 (priloga F)

[www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it)

## 1. ENERGETSKA UČINKOVITOST OVOJA STAVB

### 1.3 Termična inercija in zahteve v poletnem času

#### *Potrebe in namen*

Zmanjšanje potrebe po energiji za klimatizacijo v poletnem času, z zmanjšanjem poletnega pregrevanja stavb.

#### *Operativne strategije*

Z namenom nadziranja poletnega pregrevanja morajo vodoravne, horizontalne in poševne zasteklitve zagotavljati ustrezne pogoje bivalnega ugodja.

Zato morajo biti upoštevani pozitivni učinki zastekljenih površin ali raba tehnik in inovativnih materialov, ki onemogočajo temperaturna nihanje v prostoru ter prispevajo k reguliranju sončnega obsevanja.

Pri posegih novogradnje, širitve in obnove (v primeru strukturne obnove in kritine), za vse vodoravne, horizontalne in poševne netransparentne dele strukture (izjemoma rešitve vključene v kvadrantu sever-vzhod/sever/sever-zahod), se priporoča fazni zamik toplote minimalno na 10 or (12 or za bivalne strehe in podstrešja). Poleg tega se za iste strukture priporoča, da je vrednost toplotne prehodnosti  $Y_{IE}$  nižji  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Položaj izolacijskega ovoja vpliva na učinke tega: če je izolacijski sloj nameščen na notranjo stran stene omejuje interakcijo ometa z notranjo termo kinetično dinamiko stavbe.

#### *Preverjanja in orodje kontrole*

- fazni zamik  $S$  [h];
- faktor blaženja  $F_a$ ;
- masa površine [ $\text{kg/m}^2$ ];
- periodična toplotna prehodnost  $Y_{IE}$  [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ];
- energetski učinki ovoja na hlajenje prostorov  $EP_{e,invol}$  [ $\text{kWh/m}^2\text{a}$  -  $\text{kWh/m}^3\text{a}$ ].

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe. (člen 4 poglavje 3 in 18)

Po predsedniški odlok D.P.R. 59/2009, indeks energetskega učinka ovoja za poletno klimatizacijo  $EP_{e,invol}$  novogradenj mora biti nižji od  $30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (stanovanjske stavbe) ali  $10 \text{ kWh/m}^3\text{a}$  (drugi nameni rabe stavbe). Glede na navodila Smernic za energetsko certificiranje stavb je učinek zadovoljiv, če je  $EP_{e,invol}$  manjši od  $20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Ministrski odlok D.M. 26 junij 2009 (priloga A odstavek 6.1 in 6.2)

#### **Priloga A odstavek 6.1**

$EP_{e,invol}$ [ $\text{kWh/m}^2\text{a}$ ]	Učinki	Kvaliteta učinka
$EP_{e,invol} < 10$	odličen	I
$10 \leq EP_{e,invol} < 20$	dober	II
$20 \leq EP_{e,invol} < 30$	srednji	III
$30 \leq EP_{e,invol} < 40$	zadovoljiv	IV
$EP_{e,invol} \geq 40$	povprečni	V

**Priloga A**  
**odstavek 6.2**

Fazni zamik [h]	Faktor blaženja	učinki	Kvaliteta učinka
$S > 12$	$F_a < 0,15$	odličen	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq F_a < 0,30$	dober	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq F_a < 0,40$	srednji	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq F_a < 0,60$	zadovoljiv	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq F_a$	povprečni	V

***Zakonski določbe v Sloveniji***

Tehnična smernica TSG-1-004:2010, poglavje 3.2 Zmanjševanje pregrevanja

Dokument podaja naslednje zahteve:

- Objekte načrtovati tako, da so potrebe po hlajenju čim manjše
- Načini nočno ohlajevanje objektov (v primeru, ko presega temperaturo v prostoru 26 °C, se priporoča vgradnja klimatskih naprav)
- Vgradnja ustrezne zasteklitve (g faktor) in senčil (zagotoviti, da faktor  $g < 50$ )

Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb Uradni list RS 42/02 in 105/02. Povzetek tega pravilnika je v tehnični smernici Poglavje 11, Dodatek 2: Toplotno okolje:

- Indeks PPD manjši od 15%
- Indeks PMV  $< + 0,7$
- Relativna vlažnost pri 20° - 26° C med 30 in 70 %

**Člen 14.** Parametri za toplotno ugodje

***Omenjene tehnične smernice in pravila***

UNI/TS 11300-1:2008 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 1: Določitev potrebe stavbe po toplotni energiji za poletno in zimsko klimatizacijo

UNI EN ISO 13790:2008 – Stanje stavb z vidika energetike – Izračun rabe energije za ogrevanje in hlajenje

UNI EN ISO 13786:2008 – Termični učinki komponent za gradbeništvo – Termično dinamični učinki – Metode izračuna

UNI EN ISO 13792:2012 – Termični učinki stavb – Izračun notranje temperature poletnem času v prostoru brez sistema klimatizacije – Poenostavljene metode

## 1. ENERGETSKE KARAKTERISTIKE OVOJA STAVB

### 1.4 Toplotna izolacija

#### *Potrebe in namen*

Zmanjšanje rabe energije za hlajenje, ki omogoča bivalno ugodje z ustrezno kakovostjo gradnje.

#### *Operativne strategije*

Toplotna izolacija stavb, s predhodno ocenjenimi toplotnimi mostovi, mora upoštevati minimalne zahteve veljavne zakonodaje.

Neprosojne vodoravne in horizontalne strukture ki ločujejo stavbe ali mejne dele stavbe (toplotna prevodnost manjša od  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) morajo biti ustrezno izolirane.

V vsakem primeru je treba preveriti odsotnost kondenza po povšju. Ob morebitni prisotnosti kondensa med plastmi mora biti le ta omejena količina, ki lahko izhlapi, skladno z veljavno zakonodajo. Priporoča se izvedba kontrole tako na strukturnih elementih kot na spojih stavbe in medsebojno delovanje različnih gradbenih komponent.

Da bi preprečili kondenzacijo in nastajanje plesni morajo biti sanirani toplotni mostovi, zadrževanje zraka v ovoju stavbe in zmanjševanje odvečne vlage z ustrezno naravno ventilacijo (pri novogradnjah se priporoča izogibanje gradnje stanovanj z eno samo steno, ki meji navzven) ali mehanično (več v odstavku točke 3.1).

#### *Preverjanja in kontrolna orodja*

- toplotna prehodnost  $U$  [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ];
- preverjanje toplotnih mostov;
- preverjanje površinske kondenzacije in med plastmi.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

Pri obnovitvenih posegih, toplotna izolacija stavb, kjer so toplotni mostovi pravilno določeni, je potrebno upoštevati minimalne zahteve priloge C Priporoča se upoštevanje parametrov v primeru posegov pri novogradnjah.

Toplotna prehodnost, ki se nanaša na komponente stavbe, navedeni v prilogi C, so predstavljeni v spodnji tabeli:

Tip komponente	Območje klimatizacije E	Območje klimatizacije F
Vertikalne senčne strukture	$0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$
Streha	$0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tla	$0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vrata, okna, izlozbe itd.	$2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zasteklitev	$1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

V primeru predvidenih spodbud za dvig energetske učinkovitosti (davčni odbitek 55%), so vrednosti običajno zmanjšane za 20%.

V primeru novogradnje ali obnovo javnih stavb ali stavb namenjenih javni rabi, morajo biti upoštevati zgoraj navedene vrednosti, zmanjšane za 10%.

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe. (člen 4 poglavje 4, 15, 16 e 17)

**Člen 4 poglavje 4** «V primeru obnove ali izrednih vzdrževalnih del predvidenih v členu 3, odstavek 2, črka c), številka 1), zakonodajnega odloka predvideva ukrepe in obnovo zunanjih sten, omet stropa, strehe ali nepropustnost strehe. Ukrepe se izvaja v naslednjih primerih:

- a) [...] vrednost toplotne prehodnosti (U) za vertikalne senčne strukture s predvidenimi toplotnimi mostovi in določenim ogrevanim volumnom navzven ali prostorom, ki niso opremljeni z ogrevalnim sistemom. V tem primeru mora biti toplotna prevodnost mora biti nižja ali enaka navedenim v tabeli 2.1 v točki 2 priloge C zakonskega odloka, upoštevana mora biti povprečna toplotna prehodnost; stena z več toplotnimi mostovi [...];
- b) [...] vrednost toplotne prevodnosti (U) za horizontalne in poševne senčne strukture s pravilno ocenjenimi toplotnimi mostovi, ki mejijo na ogrevan volumen navzven oziroma proti neogrevanim prostorom, mora biti nižja ali enaka vrednostim v tabeli 3.1 in 3.2 točke 3 priloge C zakonskega odloka. [...];
- c) [...] izjemoma kategorija E.8, maksimalna toplotna prehodnost (U) odprtini; kot so vrata, okna in zasteklitve; tudi če jih ni moč odpreti, upoštevajoč prosojne dele mora upoštevati omenjene vrednosti navedene v tabeli 4.a in 4.b točke 4 priloge C zakonskega odloka [...].»

**Člen 4 poglavje 15** «V vseh primerih novogradnje ali obnove javnih stavb kot opredeljene v odstavku 8 in 9 priloge A zakonskega odloka, morajo upoštevati naslednja navodila: a) mejne vrednosti, že predvidene v točki 1, 2, 3 e 4 priloge C zakonskega odloka so zmanjšane za 10 %, [...].»

**Člen 4 poglavje 16** «Za vse kategorije stavb [...] izjemoma kategorija E.8, v primeru novogradnje in obnove obstoječih stavb, določeni po zakonskem odloku po členu 3, odstavek 2, črka a), b) e c), številka 1), omejuje celotno obnovo, ki je izvedljiva na klimatskem območju C, D, E in F, določa vrednost faktorja toplotne prevodnosti (U) ločeno za objekte in mejne stanovanjske strukture z upoštevanjem odloka Predsednika Sveta Ministrov z dne 5 decembra 1997, objavljenega v Uradnem listu 297, 22.12.1997. Odlok določa zvočne pasivne karakteristike stavb, ki morajo biti nižji ali enaki  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , v primeru vertikalne ali horizontalne ali poševne stene, ki meji v prostor brez ogrevalnega sistema.»

**Člen 4 poglavje 17** «Za vse primere stavb [...] izjemoma kategorija E.8, v primeru novogradnje ali obnove obstoječih stavb predviden v zakonskem odloku člen 3, odstavek 2, črka a), b) in c), številka 1), se nadaljuje s preverjanjem površinske in med plastne kondenzacije in, da je v primeru medplastne kondenzacije količina vlage omejena na količino, ki lahko izpareva, skladno z obstoječimi tehničnimi smernicami. V primeru kjer sistem kontrole notranje vlažnosti ne obstaja se upošteva 65 % notranje temperature, ki je  $20^\circ\text{C}$ .»

## Zakonski določbe v Sloveniji

Tehnična smernica poglavje **Poglavje 3**. Toplotna zaščita (Tabela 1, Vrednosti  $U_{\max}$ )

Toplotne prehodnosti so v zgoraj omenjeni tabeli razdelane še podrobneje in sicer

- Stene (proti neogrevanem, stene med stanovanji...)
- Tla (proti terenu, nad zunanjim zrakom, pri talnem ogrevanju...)
- Okna (z lesenim okvirjem različnih debelin, s plastičnim okvirjem, kovinskim okvirjem...)

Nekatere vrednosti U so:

Tip komponente	Vrednost $U_{\max}$
Vertikalne senčne strukture	$0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Streha	$0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tla	$0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vrata, okna, izložbe itd.	$1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Zasteklitev	$1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vertikalne senčne strukture	$1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Za javne stavbe so pogoji za toplotno prehodnost še za 20% nižji.

## Omenjene tehnične smernice in pravila

UNI EN ISO 6946:2008 – Komponente in elementi za gradbeništvo – Toplotna upornost in toplotna prehodnost - Metode izračuna

UNI 10351:1994 – Gradbeni materiali. Toplotna prevodnost in prepustnost pare

UNI 10355:1994 – Zidovje in stropi. Vrednosti termične upornosti in Metode izračuna

UNI EN 673:2011 – Steklo za gradbeništvo - Določitev toplotne prehodnosti (vrednost U) – Metode izračuna



UNI EN ISO 10077-1:2007 – Termični učinki oken, vrat in senčil – Izračun toplotne prehodnosti – Poglavje 1: Večina primerov

UNI EN ISO 10077-2:2012 - Termični učinki oken, vrat in senčil – Izračun toplotne prehodnosti – Poglavje 2: Numerična metoda za okvirje

UNI EN 13125:2003 – Senčila in zavese – Dodatna termična prepreka – Dodelitev razreda prepustnosti zraka izdelku

UNI EN ISO 14683:2008 - Toplotni mostovi – Linearni koeficient toplotne prehodnosti – Poenostavljene metode in vrednosti

UNI EN ISO 10211:2008 – Toplotni mostovi – Toplotni pretoki in površinske temperature – Natančni izračuni

UNI EN ISO 13788:2003 – Higrotermični učinki komponent in elementov za gradbeništvo – Površinska notranja temperatura, ki preprečuje doseganje kritične stopnje vlage in medstojne kondenzacije – Metode izračuna.

## 1. ENERGETSKE KARAKTERISTIKE OVOJA STAVB

---

### 1.5 Energetske karakteristike ovoja

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe energije za hlajenje, ki omogoča bivalno ugodje z ustrezno kakovostjo gradnje.

#### *Operativne strategije*

Projekt, ki je namenjen za zmanjšanje rabe toplotne energije ovoja mora ciljati na zmanjševanje toplotnih izgub pri ventilaciji in prenosu in obenem optimizirati nivo prispevka sončne energije. Projekt mora zato upoštevati naslednje:

- bioklimatsko okolje, ustrezna orientacija stavbe in zagotovitev sončne svetlobe (o tem v odstavku 1.1);
- ustrezna orientacija zasteklitev;
- optimizacija oblike stavbe  $f(0)$ ;
- termična izolacija ovoja stavbe in odprava toplotnih mostov (o tem v odstavku 1.4);
- primerna namestitev izolativnega sloja z namenom izrabe termične inercije;
- prazračevanje ovoja stavbe;
- pridobivanje toplote z mehanično kontrolirano ventilacijo (o tem v odstavku 3.1).

Zgoraj navedene vidike so lahko preveri po koordinacijski načinu, ki izhaja iz postopkov metode CasaClima (o tem v odstavku 2.3) in/ali Passivhaus.

Cilj, kot je naveden v Evropski direktivi iz leta 2010, je gradnja skoraj nič energijskih stavb; za doseg takšnih stavb je potrebno v čim večji meri znižati rabo energije v stavbi.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- energetski učinek ovoja pri ogrevanju  $EP_{i,inv}$  [ $\text{kWh/m}^2\text{a}$  -  $\text{kWh/m}^3\text{a}$ ]
- certifikati termičnih karakteristik materialov in proizvodov
- ujemanje med projektnimi rešitvami in izvedenimi rešitvami;
- namestitev materialov in proizvodov (preverjanje na mestu);
- test prezračevanja (preverjanje na mestu in na uporabnem objektu);
- termografija (preverjanje na uporabnem objektu);
- certificiranje po metodi CasaClima  
(razred B <  $50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ; razred A <  $30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ; Zlati razred <  $10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ );
- certificiranje po metodi Passivhaus ( $f < 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ).

#### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

Evropska direktiva 2010/31/UE

**Člen 2 poglavje 2** «"Skoraj nič emisijska stavba": stavba visoke energetske učinkovitosti, določena po prilogi I. II. Zelo nizka energetska potreba, ki bi bila lahko zagotovljena iz obnovljivih virov energije vključno iz obnovljivih virov energije v neposredni bližini»

**Člen 9 poglavje 1** «Države članice zagotavljajo naslednje:

- a) do 31 decembra 2020 morajo vsi objekti novogradnje biti skoraj nič emisijske stavbe;
- b) od 31 decembra 2018 novogradnje javne uprave morajo biti skoraj nič emisijske stavbe.»

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

Evropska direktiva 2010/31/UE

**Člen 2 poglavje 2** »Skoraj nič energijska stavba»: določena v prilogi I. II zelo nizka energetska potreba ali skoraj nič emisijska stavba bi morala zagotavljati energijo iz obnovljivih virov vključujoča energija pridobljena iz obnovljivih virov v neposredni bližini»

**Člen 9 poglavje 1** « Države članice zagotavljajo naslednje:

- a) do 31 decembra 2020 morajo vsi objekti novogradnje biti skoraj nič energijska stavbe;
- b) od 31 decembra 2018 novogradnje javne uprave morajo biti skoraj nič energijska stavbe.«

V energetske izkaznice objekta, ki se izdaja na osnovi Energetskega zakona (EZ-E, Uradni list RS, št. 10/2012 z dne 10.2.2012) in Pravilnika o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS št. 77/2009 z dne 2.10.2009), so določeni energetski razredi glede na potrebno toploto za ogrevanje, preračunano na m<sup>2</sup> uporabne površine letno in sicer:

- Razred A1: od 0 do 10 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred A2: od 10 do 15 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred B1: od 15 do 25 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred B2: od 25 do 35 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred C: od 35 do 60 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred D: od 60 do 105 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred E: od 105 do 150 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred F: od 150 do 210 kWh/m<sup>2</sup>a
- Razred G: od 210 do 300 kWh/m<sup>2</sup>a in več

Ostale energijske kazalnike (letna poraba električne energije zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe in letne emisije CO<sub>2</sub> zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe) se ne razvrščajo v razrede, temveč se jih prikaže na barvnem poltraku za porabo energije oziroma emisij CO<sub>2</sub>.

### *Tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-1:2008 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 1: Določitev rabe energije za ogrevanje in hlajenje

UNI EN ISO 13790:2008 – Stanje stavb z vidika energetike – Izračun potreb po energiji za ogrevanje in hlajenje

UNI EN ISO 13789:2008 – Termični vidik stavb – Koeficient pretvorbe toplote za ventilacijo – Metode izračuna

UNI EN ISO 13370:2008 – Termični vidik stavb – Pretvorba toplote skozi tla – Metode izračuna  
Tehnična direktiva po metodi CasaClima ([www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it))

## 2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE

### 2.1 Skupni energetski učinki stavbe

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe energije, fosilnih goriv s ciljem zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> ter zmanjšanje energetske odvisnosti članic evropske skupnosti.

#### *Operativne strategije*

Izvedeni morajo biti ukrepi:

- zmanjšanje rabe energije stavb;
- izboljšati energetske učinkovitosti rabe energije in pretvorbe energije;
- povečati rabo obnovljivih virov energije.

Okvirji posega izboljšave energetske učinkovitosti stavb so: zimska in poletna klimatizacija, priprava tople sanitarne vode, razsvetljava in druga poraba električne energije.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- raba energije za zimsko klimatizacijo  $EP_i$  [kWh/m<sup>2</sup>a - kWh/m<sup>3</sup>a];
- raba energije za poletno klimatizacijo  $EP_e$  [kWh/m<sup>2</sup>a - kWh/m<sup>3</sup>a];
- raba energije za proizvo tople sanitarne vode  $EP_{acs}$  [kWh/m<sup>2</sup>a - kWh/m<sup>3</sup>a];
- raba energije za razsvetlavo  $EP_{ill}$  [kWh/m<sup>2</sup>a - kWh/m<sup>3</sup>a];
- celotna poraba energije  $EP_{gl}$  [kWh/m<sup>2</sup>a - kWh/m<sup>3</sup>a];
- ustreznost projektnega popisa s priporočili za zmanjšanje rabe energije;
- ustreznost izvedenih del in energetski kvalifikacijski test predvidevan s strani nadzornika del.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

Skladnost z zahtevami za zmanjševanje rabe energije v stavbah mora biti preverjena v fazi priprave tehničnega poročila iz člena 28 zakona 10/1991, ki ga mora projektant pripraviti skladno s shemo priloge E zakonske uredbe 192/2005 in poznejših sprememb ter jih predložiti Občini.

Skupaj z izjavo o izvedbi del mora Občini predložiti potrdilo o skladnosti projekta ter potrdilo o energetskem kvalifikacijskem testu. Vodja del mora ob zaključku del preveriti ustreznost.

Poleg tega je pri novogradnjah uporabno dovoljenje podrejeno energetskemu certificiranju (v nadaljevanju odstavki 2.2).

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe. (člen 4 poglavje 2, 8, 15, 25, 26 in 27)

Po Predsedniškem odloku D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe, indeks energetske učinkovitosti za zimsko ogrevanje pri novogradnjah mora upoštevati minimalno vrednosti, ki so določene po Zakonski odlok D.Lgs. 192/05 in poznejše spremembe (za javne stavbe so te vrednosti zmanjšane za 10%) in so predstavljene v spodnji tabeli. Specifične vrednosti za vsako stavbo posebej so izračunane za linearno interpolacijo v odnosu temperaturnih primankljajev (GG) in poročila v obliki F(0).

Namen objekta	F(0)	Območje klimatizacije E	
		2101 GG	3000 GG
Stanovanjski objekti [kWh/m <sup>2</sup> a]	≤ 0,2	34	46,8
	≥ 0,9	88	116
Drugi nameni rabe [kWh/m <sup>3</sup> a]	≤ 0,2	9,6	12,7
	≥ 0,9	22,5	31

Ministrski odlok D.M. 26 junij 2009

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

Zakonu o graditvi objektov (Uradni list RS št. 102/2004) Ob zaključku gradnje je po Zakonu o graditvi objektov (Uradni list RS št. 102/2004) potrebno oddati dokumentacijo za izvedbo tehničnega pregleda objekta, v kateri se poleg tehničnih in varnostnih komponent zahteva tudi energetska učinkovitost:

- PID dokumentacija izvedenega stanja
- Dokazilo o zanesljivosti
- Izkaz energijskih lastnosti objekta

## *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-1:2008 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 1: Določitev potreb po toplotni energiji stavbe za zimsko in poletno klimatizacijo

UNI/TS 11300-2:2008 - Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 2: Določitev potreb po primarne energije in izkoristkih za zimsko klimatizacijo in za pripravo tople sanitarne vode

UNI/TS 11300-3:2010 - Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 3: Določitev rabe primarne energije izkoristki poletne klimatizacijo

UNI/TS 11300-4:2012 - Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 4: Raba obnovljivih virov energije in druge metode proizvodnje energije za zimsko klimatizacijo in za pripravo tople sanitarne vode

UNI EN ISO 13790:2008 - Stanje stavb z vidika energetike – Izračun potreb rabe energije za ogrevanje in hlajenje

UNI EN ISO 13789:2008 – Toplotne značilnosti stavb – Koeficienti pretvorbe toplote za ventilacijo in prenos – Metode izračuna

UNI EN ISO 13370:2008 –Toplotne značilnosti stavb – Prenos toplote preko terena – Metode izračuna

## 2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE

---

### 2.2 Energetsko certificiranje stavb

#### *Zahteve in namen*

Obveščanje uporabnikov o energetski značilnostih stavb in stavbnih enot ter prispevati k izgradnji, nakupu in najemu energetsko učinkovitih stavb.

#### *Operativne strategije*

V Furlanija Julijski krajini, je energetsko certificiranje stavb podrejeno nacionalnim določbam zakona Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejšim spremembam, in Smernicam MINISTRSKI ODLOK D.M. iz 26 junija 2009 in regijskemu odloku REGIJSKA ZAKONODAJA L.R. 23/2005 in poznejše spremembe, na katere se sklicujemo pri izbiri postopkov in določitvi metod izračuna.

V primeru prenosa lastništva morajo stavbe in posamezni stavbni deli morajo imeti energetski certifikat po določbah veljavne zakonodaje države. V primeru večstanovanjske stavbe se energetsko certificiranje nanaša na posamezno stanovanje.

V primeru novogradenj in drugih primerov predvidenih s strani tega odloka Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005, mora energetsko certificiranje zamenjati regijsko energetsko in okoljsko certificiranje. Zato za vse gradbene posege, kot navedeni v Regijska Zakonodaja L.R. 23/2005 in poznejše sprememb, so predmeti postopka podrejeni odobritvi energetskega certificiranja skladno s protokolom.

Certificiranje je predvideno za vse posege v gradbeništvu. V tem obdobju je dokument v fazi zato je izvajanje regionalnih zahtev omejena na posege novogradenj in obnove stavb tako kot je navedeno v členu 4 zakona Regijska Zakonodaja L.R. 19/2009 (Regijski kodeks gradbeništvu).

Energetsko certificiranje oz. energetska izkaznica je nujna za pridobitev nepovratnih spodb in kateregakoli tipa pomoči, ki spodbuja in promovira energetsko učinkovitost stavb (ali stanovanjske enote) in inštalacij in opreme.

Indeks energetske učinkovitosti, ki je predstavljen z energetske izkaznico mora biti vključen v vseh komercialnih objavah za prodajo nepremičnine.

V Sloveniji je predvidena izdaja energetskih izkaznic v začetku letu 2013.

Za obstoječe novogradnje, ki niso še naseljene je predvideno energetsko certificiranje pripravljeno na podlagi splošnih metod izračunov. Za ostale objekte se bodo izdelovale energetske izkaznice na podlagi rabe energije, ki bodo povzete iz energetskega knjigovodstva.

Izjeme, kjer energetskih izkaznic ni potrebno izdajati:

- Industrijski objekti
- Stavbe razglašene za kulturni spomenik
- Stavbe za obredne in verske namene
- Gospodarske kmetijske stavbe
- Samostojne stavbe ali deli stavb z ogrevano površino manjšo od 50 m<sup>2</sup>
- Pri oddaji v najem za manj kot eno leto

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

Pri metodah preverjena – ustreznih kompetenc – projektantov in zakonov D.L., izvajalcev certificiranja, javnih ustanov in kontrolnih ustanov se je potrebno sklicevati na zgoraj zapisana veljavna pravila in zakonodajo.

## *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

L. 244/2007 (Finančna zakonodaja 2008)

**Člen 2 poglavje 282** «Pri novogradnjah, ki spadajo med stavbe, ki so določeni z zakonodajnem odloku z dne 19 avgusta 2005, št. 192 in poznejšimi spremembami, je izdaja gradbenega dovoljenja pogojena z predložitvijo energetske izkaznice.»

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe.

Ministrski odlok D.M. 26 junij 2009

«Nacionalne smernice energetskega certificiranja stavb»

Zakonski odlok D.Lgs. 115/2008 pri novogradnjah ki so med stavbami določenimi v zakonodajnem odloku iz dne 19 avgusta 2005, št. 192 in spremembe, je izdaja gradbenega dovoljenja pogojena z predložitvijo energetske izkaznice» (priloga III)

**Priloga III člen 2 poglavje 1** «Za izvajanje energetskega certificiranja je usposobljen tehnični kader kot je opredeljeno v točki 2.»

**Priloga III člen 2 poglavje 2** «Usposobljen izvajalec certificiranja je lahko zaposleni v podjetju ali javni ustanovi (vključeno v inženirskih podjetjih) ali lastnik podjetja vpisan v registru ki usposobljen za izvajanje projektiranja stavb in inštalacij po veljavni zakonodaji.

Usposobljeni tehnik deluje v okviru svojih pooblastil. Če tehnik nima pristojnosti in znanj na področju zgoraj opredeljenih mora delo izvajati v sodelovanju z drugimi, ki te kompetence imajo.

Za namene energetskega certificiranja so usposobljeni tudi tehniki, ki so zaključili študij na področju tehnično znanstvenih, okoljskih ved, prepoznanih s strani regij in provinc in se na podlagi izobraževanja omenjenih administracij s končnim preverjanjem.»

**Priloga III člen 2 poglavje 3** «Za doseganje neodvisnosti in nepristranskosti presoje certificiranih subjektov pristojnih za certificiranje izjavljajo: 1 izbirati usposobljeno osebo za energetske izkaznice:

a) v primeru novogradnje odsotnost navzkrižja interesov izražena preko neposredne in posredne vpletenosti projektiranja in realizacijo stavbe za katero se izvaja certificiranje ali vpletenosti s proizvajalcem materialov in delov, ki so vgrajeni v stavbo oziroma odsotnost osebnih koristi;

b) v primeru certificiranja obstoječih stavb, odsotnost navzkrižja interesov izražena preko neposredne in posredne vpletenosti projektiranja in realizacijo stavbe za katero se izvaja certificiranje ali vpletenosti s proizvajalcem materialov in delov, ki so vgrajeni v stavbo oziroma odsotnost osebnih koristi »

**Priloga III člen 2 poglavje 4** «V primeru, da je tehnik usposobljen in zaposlen v javnem sektorju se od njega pričakuje neodvisnost in nepristranskost kot je opredeljeno v točki 3 in iz kjer je tudi razumljivo, da deluje v skladu s cilji javnega interesa teh institucij za katere dela.»

**Priloga III člen 2 poglavje 5** «Za stavbe, ki že imajo energetske izkaznice ter, ki želijo izvesti inštalacijske posodobitve; vključno z zamenjavo generatorja toplote se, po členu 6, odstavek 5, zakonske uredbe iz 19 avgusta 2005, številka 192, in njenih sprememb, lahko morebitno posodobitev energetske izkaznice pripravi kvalificiran inženir gradbeništva in /ali najeti inštalater.»

Regijski zakon L.R. 23/2005 in poznejše spremembe.

Odlok Predsednika Regije št. 0274/Pres dd. 1 oktober 2009 in poznejše spremembe.

Regionalni sklep Sveta št. 2055 dd. 27 oktober 2011

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

Energetski zakon (EZ-E, Uradni list RS, številka 10/2012 iz 10.2.2012)

Vsebina energetske izkaznice je določena v Pravilniku o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (Uradni list RS št. 77/2009)

Pravilnik določa vsebino energetske izkaznice. Opis indikatorjev energetske klasifikacije se nahaja v odstavku 1.5.

Energetska izkaznica je obvezna za :

- Vse javne objekte večje od 500 m2 uporabne površine
- Prodajo stavb, ko je uporabna površina večja od 50 m2
- Najem stavb za obdobje več kot enega leta
- Za vse večstanovanjske objekte

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-1:2008 – Stanje stavb z vidika energetike – Poglavje 1: Določitev potreb po toplotni energiji poletno in zimsko klimatizacijo

UNI/TS 11300-2:2008 - Stanje stavb z vidika energetike – Poglavje 2: Določitev potreb po primarni energiji in izkoristek pri zimski klimatizaciji ter pri pripravi tople sanitarne vode

UNI/TS 11300-3:2010 - Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 3: Določitev potreb stavbe po primarni energiji in izkoristki pri poletni in zimski klimatizaciji

UNI/TS 11300-4:2012 - Energetski učinki stavb - Poglavje 4: Raba obnovljivih virov energije in drugih metod za proizvodnjo energije za zimsko klimatizacijo in za pripravo tople sanitarne vode.



## 2. SKUPNI ENERGETSKI UČINKI IN ENERGETSKO CERTIFICIRANJE

---

### 2.3 Potrjevanje kakovosti po metodi CasaClima

#### *Zahteve in namen*

Obveščati uporabnike o energetske učinkovitosti stavb, izboljšati energetske kakovost in gradnjo stavbe.

#### *Operativne strategije*

Potrjevanje kakovosti po metodi CasaClima je prostovoljna dejavnost, vključuje vrsto preizkusov, ki so izvršeni na projektu in na območju gradnje, s strani tretje osebe z namenom zagotavljanja:

- energetska učinkovitost ovoja stavbe;
- kakovost gradnje objekta;
- energetska učinkovitost inštalacijskih sistemov, po možnosti na obnovljive vire;
- okoljski trajnostni razvoj.

Kvaliteta gradnje stavbe ne zajema samo energetskih karakteristik temveč tudi naslednje vidike:

- odsotnost toplotnih mostov in kroženje zraka z namenom preprečevanja nastajanja plesni in kondenza;
- možnost preprečitve poletnega pregrevanja s senčili, kakovostnimi toplotno izolacijskimi materiali, naravnim prezračevanjem;
- Visok nivo bivalnega ugodja zagotovljen s trajno izolacijo, ki zagotavlja konstantne površinske temperature.

Na območju regije Furlanija Julijska krajina je za izdajo certifikatov po metodi CasaClima pooblaščen agencija APE – Agencija za energijo APE ([www.ape.fvg.it](http://www.ape.fvg.it)).

#### *Preverjanja in orodje kontrole*

- preverjanje izračuna rabe toplotne energije (energetski razred ovoja in skupna energetska učinkovitost stavbe);
- preverjanje izvedenega projekta in sanacija toplotnih mostov;
- certifikati toplotnih in materialnih karakteristik proizvodov;
- preverjanje predlaganih ukrepov z izvedenimi ukrepi;
- preverjanje kakovosti polaganja materialov in izdelkov (preverjanje na kraju samem);
- preverjanje neprepustnosti zraka s testiranjem stavbe v uporabi.

#### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

Tehnična smernica CasaClima ([www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it))

Postopek certificiranja po metodi CasaClima ([www.ape.fvg.it](http://www.ape.fvg.it))

Gradbeni in energetske predpisi Občin (kjer preverjanje kakovosti pomeni izvajanje preverbo CasaClima)

### 3. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

#### 3.1 Mehanična ventilacija

##### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe energije za prezračevanje, povečanje bivalnega udobja in odprava odvečne pare skozi ventilacijski sistem.

##### *Operativne strategije*

Pri novogradnjah ali obnovah stavb je za doseganje boljše kakovosti zraka in zmanjšanja izgub energije zaradi prezračevanja in kjer ni mogoče izkoristiti zunanjih okoljskih pogojev (preko naravne ventilacije) se priporoča namestitev sistemov za kontrolirano mehansko prezračevanje z rekuperacijo toplote, ki zagotavlja ustrezno prezračevanje.

Za preprečevanje nastajanja plesni in kondenzacije mora biti presežek vlage notranjih prostorov odstranjen, zmanjšan z ustreznim naravnim prezračevanjem (za novogradnje se odsvetuje gradnja stanovanj z eno samo steno, ki meji navzven) ali mehanskim prezračevanjem. Pri delnih in celotnih energetskih obnovah, kjer so pogosto prisotne različnegradbene komponente z različnimi učinki in toplotnimi mostovi, se priporoča namestitev sistemov sistema za rekuperacijo toplote. Ta omogoča, ne glede na navade uporabnika, redno kroženje zraka. Zrak je čist, osvežujoč, topel.

Zmanjšanje izgub toplotne energije z ventilacijo je odvisno od stopnje rabe sistema za rekuperacijo toplote. Indikacijske vrednosti nivoja rekuperacije toplote se razlikujejo glede na tip tehnologije rekuperatorja toplote:

- križno-točni rekuperator 50-70%
- protitočni rekuperator 60-75%
- protitočni kanalski rekuperator: 85-90%
- lamelni rekuperator (heat-pipe): 40-65%
- rotacijski rekuperator: 50-90%

V primeru prisotnosti talnega izmenjevalca se pri predgrevanju in hlajenju zraka vrednosti znatno povečajo.

##### *Preverjanja in orodja kontrole*

- zasnova projekta;
- izračun toplotnih izgub pri prezračevanju  $Q_v$  (kWh/a)
- test zadrževanja zraka (preverjanje stavbe v uporabi);
- pregled in uravnoteženost sistema;
- izjava o skladnosti.

##### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe.

**Člen 4 poglavje 18** «Za vse tipe objektov [...] projektant z namenom omejevanja energetskih potreb za poletno klimatizacijo in ohranjanja notranje temperature prostoru v primeru novogradnje ali obnove objekta deluje v skladu s členom 3, odstavek 2, črke a), b) in c), število 1), zakonske uredbe, ki omejuje vse postopke obnove: [...]

c) čim bolje izkoristi zunanje okoljske pogoje in značilnosti za naravno prezračevanje stavb; v primeru kjer takšno prezračevanje ni učinkovito se lahko zagotovi sistem mehaničnega prezračevanja skladno po odstavku 13 člena 5 Predsedniškega odloka iz 26 avgusta 1993, št. 412. [...]»

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

### Tehnična smernica Poglavje 6 Prezračevanje

- Če ni mogoče izvesti ustreznega naravnega prezračevanja za doseganje kakovosti zraka v prostorih v skladu s predpisi, ki urejajo prezračevanje in klimatizacijo stavb, se sme projektirati in izvesti sistem hibridnega ali mehanskega prezračevanja
- Energijska učinkovitost prezračevalnega sistema se zagotavlja z izborom energijsko učinkovitih naprav in pripadajočih elementov, energijsko učinkovitim razvodom, najmanjšo še potrebno količino zraka, uravnoteženjem sistema ter regulacijo kakovosti zraka v stavbi, njenem posameznem delu ali prostoru.
- Vgrajeni mehanski ali hibridni sistemi prezračevanja morajo zagotoviti učinkovito vračanje toplote zraka

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI 10339:1995 – Prezračevalni sistemi za bivalno ugodje – Splošni pregled, klasifikacija in zahteve. Navodila za pridobitev ponude, ponudba, naročilo in dobava

UNI EN 13779:2008 – Prezračevanje ne stanovanjskih stavb – Zahteve učinkovitosti za sisteme ventilacije in klimatizacijo

UNI EN 15242:2008 – Prezračevanje stavb – Metode izračuna količine pretoka zraka v stavbe, vključno z infiltracijo.

### 3. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

#### 3.2 Centralizirani sistemi, daljinsko ogrevanje, energetski obračuni, reguliranje

##### *Zahteve in namen*

Povečanje energetske učinkovitosti sistemov instalacij in zmanjšanje stroškov upravljanja.

##### *Operativne strategije*

V večstanovanjskih stavbah, sestavljenih iz več kot 4 stanovanj, se priporoča centraliziran sistem ogrevanja in priprave tople sanitarne vode. Predvideno mora biti, razen kjer je to onemogočeno iz tehničnega vidika, energetsko knjigovodstvo in individualna toplotna regulacija za posamezno stanovanjsko enoto. Merilni instrumenti morajo zagotavljati možnost odstopanja nižjo od  $\pm 5\%$ .

Za javne stavbe oziroma za stavbe v javni rabi italijanska zakonodaja določa centraliziran sistem ogrevanja in hlajenja.

Če je prisotno daljinsko omrežje za ogrevanja in/ali hlajenje v razdalji krajši od 1000 m oziroma so prisotni primerni planski okoljski projekti se mora realizirati priklop na omrežje ali se mora planirati priključek na izmenjevalno postajo.

Pri posegih pri novogradnjah morajo projekti predvidevati ustrezno dimenzijo toplotne postaje v katero bodo nameščeni centralizirani generatorji toplote, izmenjevalci toplote naprav mehničnega prezračevanja, če so predvideni (v odstavku 3.1), morebitne enote za hlajenje in obdelavo zraka ter akumulator, ki ima tudi vlogo proizvodnje energije iz obnovljivih virov (v odstavkih 4.1 in 4.2), itd.

V vseh stavbah z novimi in obnovljenimi sistemi mora biti predvidena instalacija naprav za avtomatsko reguliranje temperature prostora (termostatski ventili, povezani ventili na lokalni ali centralni sistem itd.), v posameznih delih stavbe ali v posameznih območjih, z enakimi značilnostmi in pogoji rabe z namenom preprečevanja pregrevanja stavbe z sončnim obsevanjem.

##### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektna zasnova;
- certifikat kakovosti proizvodov in merilnih instrumentov;
- izjava o skladnosti;
- vzdrževanje in kontrola sistemov ogrevanja.

##### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe. (člen 4 poglavje 6, 9, 10, 11, 15, 21, 24)

Predsedniški odlok D.P.R. 412/1993 in poznejše spremembe.

Skladno s členom 7, mora biti termoregulacijski sistem krmiljen z eno ali več sondami za merjenje temperature prostora preko programatorja, ki omogoča reguliranje temperature na vsaj dveh nivojih v 24 urah; v primeru ne redne zasedenosti prostorov med tednom (oz. mesecu) mora biti obstajati možnost tedenskega programiranja (ali mesečnega).

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

Pravilnika delitve in obračuna stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več posameznimi deli (Uradni list RS št. 7/2010), predvideno:

Večstanovanjski objekti:

Za stanovanjske objekte z več kot štirimi enotami je na osnovi Pravilnika o načinu delitve in obračuna stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več posameznimi deli (Uradni list RS št. 7/2010), predvideno:

- Oskrba s toploto za ogrevanje in pripravo tople vode s centralnim načinom ogrevanja
- Lastniki se odločijo o vrsti in tipu delilnikov nameščenih na ogrevala
- Lastniki se odločijo o parametrih za delitev in obračun stroškov.

Zagotovljeni morajo biti tehnični pogoji za uvedbo delitve stroškov to pa je v prvi vrsti uravnoteženost sistema ogrevanja, izraba notranjih toplotnih virov in sončnega sevanja ter vgradnja termostatskih ventilov, ki morajo imeti delitev 1K.

## *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI EN 1434-1, -2, -3, -4, -5, -6 – Toplotni števc

## 3.3 Energetsko učinkoviti generatorji in črpalke toplote

### *Zahteve in namen*

Povečanje energetske učinkovitosti inštalacijskih sistemov.

### *Operativne strategije*

Pri novogradnjah in kjer je predvidena obnova ogrevalnega sistema ali zamenjava generatorja toplote mora biti predviden sistem za proizvodnjo toplote z visokim izkoristkom.

Za novogradnje in večje posege za izboljšavo je, če so prisotnosti ogrevalni sistemi s centralizirano proizvodnjo, zahtevana umestitev termoregulacijskih in obračunski sistemi za posamezno enoto oz. stanovanje.

Uporaba toplotnih črpalk je predvidena samo v stavbah z visoko energetsko učinkovitostjo in z nizko temperaturnimi sevalni sistemi. Manjša je razlika temperature med virom toplote in zahtevano temperaturo pretoka vode, večji je izkoristek toplotne črpalke.

Najbolj razširjena je raba toplotnih črpalk napajanih z električno energijo ki izkoriščajo zunanjo temperaturo zraka, vode ali tal. V primeru rabe reverzibilnih toplotnih črpalk se jih lahko uporablja tudi kot vir hlajenja v poletnem času, če je kompatibilen distribucijski sistem.

Priporoča se ocenitev sistema toplotne črpalke glede na okoljski upliv. Učinkovitost, v smislu primarne energije in zmanjšanja emisij CO<sub>2</sub>, se lahko razlikuje glede na naslednje:

- moč stroja;
- učinkovitost naprav (COP in EER);
- prisotnost in obseg akumulacije;
- sistem za odvod toplote (visoko in nizko temperaturni);
- sprememba temperature vira toplote med letom;
- energetska učinkovitost ovoja stavbe;
- kombinirana proizvodnja tople sanitarne vode;
- možnost delovanja toplotne črpalke z uporabo obnovljivih virov energije (npr. fotovoltaika).

Na podlagi teh dejavnikov, se realni donos sistema spreminja med letom in se lahko v določenih pogojih znatno razlikuje glede na koeficient teoretičnega delovanja, ki jih je zagotovil proizvajalec na podlagi izvedenih testov v standardnih pogojih delovanja. Zato je potreben pozoren in natančen pregled izbire generatorja in načinov inštalacije. Natančno je potrebno oceniti toplotnih črpalk znotraj stavb, ki imajo vgrajen sistem visoko temperaturnih emisij (npr. radiatorji).

### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektiranje sistema;
- certifikati kakovosti proizvodov in preverba na mestu obratovanja;;
- izjava o skladnosti;
- vzdrževanje in nadzor sistemov ogrevanja.

## Italijanske zakonske in regijske določbe

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

«Uredba za projektiranje in namestitev toplotnega sistema.»

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 in poznejše spremembe. (člen 4 poglavje 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15)

**Člen 4 poglavje 5** «Za vse stavbe [...], v primeru namestitve novega toplotnega instalacijskega sistema ali obnove tega oziroma zamenjave generatorjev toplote se upošteva člen 3, odstavek 2, črka c), številka 2) in 3), zakonskega odloka. Na podlagi izračuna sezonskega povprečnega izkoristka termičnega sistema in preverbe, da so rezultati izračuna viški od najnižje vrednosti določene v točki 5 zakonske uredbe. V primeru inštalacije nominalnih moči gorišča, ki so večje oziroma enake 100 kW, je potrebno priložiti tehnično poročilo po členu 8, odstavek 1, zakonske uredbe, ki se nanaša na energetske analize stavbe in sistema znotraj katerega se predvidevajo posegi za zmanjšanje rabe energije. Poročilo o časovnem planu povrnitve investicije, poročilo o možnostih povečanja energetskega razreda stavbe, ki ga določa obstoječe energetske certificiranje in, ki predstavlja osnovo za določitev izbire sistemov, ki se bodo realizirali. ».

**Člen 4 poglavje 6** « Za vse stavbe [...], v primeru namestitve novega generatorja toplote se upošteva člen 3, odstavek 2, črka c), številka 2) in 3), zakonskega odloka se morajo spoštovati obstoječa določila, ki se nanašajo na racionalno rabo energije, vključujoč tiste, ki so definirane v točki 5, če so prisotni naslednji pogoji:

a) novi generatorji toplote na goriva imajo uporabni izkoristek toplote v višini 100 % enak nominalni termični moči, ki je večja ali enaka vrednosti izračunani po naslednji formuli  $90 + 2 \log P_n$  kjer je  $\log P_n$  logaritem baze 10 nominalne uporabne moči generatorja, izražene v kW. Za vrednosti  $P_n$ , ki so večje od 400 kW se določa maksimalni nivo enak 400 kW;

b) nove toplotne črpalke na plin ali električno energijo imajo izkoristek v normalnih pogojih,  $\hat{I} \cdot u$ , ki se nanaša na primarno energijo večji ali enak mejne vrednosti izračunan s formulo  $90 + 3 \log P_n$ ; kjer je  $\log P_n$  logaritem baze 10 nazivne moči generatorja, izražene v kW. Kontrola je izvedena s faktorjem pretvorbe med električno energijo in primarno energijo. Referenčna vrednost pretvorbe med kWh in MJ je določena s sklepom Agencije za električno energijo in plin z namenom upoštevanja sednje energetske učinkovitosti proizvodnje toplotnoelektričnega sektorja in njegovih nadaljnjih posodobitev; [...]

**Člen 4 poglavje 15** «V vseh primerih novogradnje ali obnove javnih stavb ali stavb za javno uporabo, kot je določeno v odstavkih 8 in 9 priloge A zakonske uredbe, morajo biti upoštevana naslednja navodila: [...]

b) mejna vrednost povprečnega globalnega sezonskega izkoristka je predvidena v 5, priloge C, zakonske uredbe in se jo izračuna po naslednji formuli:  $\hat{I} \cdot g = (75 + 4 \log P_n) \%$ ; [...]

Zakonski odlok D.Lgs. 192/2005 in poznejše spremembe.

**Priloga C odstavek 5** «Povprečni globalno sezonski izkoristek toplotnega sistema

$\eta_g = (75 + 3 \log P_n) \%$

kjer je  $P_n$  je logaritem z osnovo 10 nominalne nazivne moči generatorja oz. generatorjev toplote za posamezni ogrevalnega sistem izražen v kW.

Za vrednosti  $P_n$ , ki so večje od 1000 kW se prej navedene formule ne uporablja. Minimalni izkoristek je pri teh enak 84%.»

Predsedniški odlok D.P.R. 412/1993 in poznejše spremembe.

## Zakonske določbe v Sloveniji

### Tehnična smernica Poglavje 4. Ogrevanje

Projektirani in izvedeni sistem ogrevanja stavbe mora ob najmanjših toplotnih izgubah zagotoviti takšno raven notranjega toplotnega ugodja, kot je določeno s predpisi, ki urejajo prezračevanje in klimatizacijo stavb oziroma je določena v projektni nalogi, če je ta strožja od predpisane. Energijsko učinkovitost ogrevalnega sistema se zagotavlja z izborom energijsko učinkovitih generatorjev toplote, načrtovanja in izvedbe energijsko učinkovitega cevne razvoda, izbora nizke projektne temperature ogrevalnega sistema in njegovega uravnoveženja ter regulacije temperature zraka v stavbi, njenem posameznem delu ali prostoru.

Direktiva povzema naslednje usmeritve:

- V stavbah z do dvema stanovanjema je generator toplote praviloma vgrajen znotraj toplotnega ovoja stavbe, razen v primeru naprav, ki so namenjene za zunanjo postavitve (toplotne črpalke zrak – voda)
- Toplotne izgube razvodnega omrežja morajo biti manjše od 5%.
- V vseh stavbah mora biti vgrajena samodejna regulacija delovanja naprav za ogrevanje in ogrevalnih cevne razvodov.

- Treba je projektirati in v stavbe vgrajevati le energijsko učinkovite generatorje toplote, ki izpolnjujejo zahteve glede izkoristkov generatorjev na tekoča in plinasta goriva v skladu s tabelo 5. člena Direktive Sveta 92/42/EGS
- Toplotne izgube generatorjev toplote v fazi obratovalne pripravljenosti morajo biti manjše od 2,5%
- Toplotne črpalke za ogrevanje in za toplo vodo morajo dosegati vrednosti oz. Razrede (zemlja –voda 4,3 voda-voda 4,5 zrak-voda 3,1)

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-4:2012 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 4: Raba obnovljivih virov energije in druge metode za zimsko klimatizacijo in za pripravo tople sanitarne vode

UNI 10389-1:2009 – Generatorji toplote - Analiza kakovosti proizvodov za ogrevanje in merjenje učinkovitosti izkoristka izgorovanja – Poglavje 1: Generatorji toplote na tekoča in/ali plinska goriva

UNI EN 303-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7 – Kotli za ogrevanje

UNI EN 14511-1, -2, -3, -4 – Klimatske naprave, hladilni sistemi tekočin in toplotne črpalke z električnim kompresorjem za namene ogrevanja in hlajenja prostorov.



### 3. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

#### 3.4 Nizko temperaturni sevalni sistemi

##### *Zahteve in namen*

Povečanje energetske učinkovitosti inštalacijskih sistemov in bivalnega ugodja.

##### *Operativne strategije*

Za ohranjanje temperature in ugodja v prostoru, brez dvigovanja prahu in brezvečjih sprememb v prostoru in času, z minimalno rabo energetskih virov, se priporoča raba naprednih rešitev za optimizacijo rabe sevalne toplote (in hlajenja) z uporabo panelov, ki so nameščeni na tla, na strop ali na stene.

Toplotna regulacija izvedena na posametnem pretočnem krogu omogoča nadzor temperature za vsako satnovanje posebej, kar omogoča premagovanje omejitev delovanja starih naprav. Na sevalno ploščo se priporoča namestitev materialov, ki imajo visoko termo prevodnost.

V primeru naprav, ki so namenjene tudi za ohlajevanje se priporoča, da k sevalnemu sistemu namesti razvlaževalec zraka, ki prepoznava vlažnost v prostoru ter ohranja nivo primerne vlažnosti, da se izognemo tveganju nastanka površinske kondenzacije.

##### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektiranje sistema;
- izjava o skladnosti.

##### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

##### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Tehnična direktiva - Poglavje 4: Ogrevanje

##### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI EN 1264-1, -2, -3, -4 – Sevalnin sistemi, nameščeni v objekte, ki uporabljajo toplo vodo za namene ogrevanje in hlajenja.

### 3. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

#### 3.5 Učinkovitost razsvetljave, gospodinjskih električnih pripomočkov in pametnih električnih sistemov

##### *Zahteve in namen*

Povečanje energetske učinkovitosti pri rabi električne energije.

##### *Operativne strategije*

Kjer je mogoče se priporoča namestitve naprav, ki omogočajo spremljanje rabe energije za razsvetljavo; kot so lokalna stikala, časovna stikala, senzorje, senzorji naravne svetlobe.

Pri napravah za razsvetljavo je potrebno predvideti zamenjavo klasičnih sijalk s fluorescentnimi ali drugimi visoko učinkovitimi elektronsko bliskovnimi sijalkami, kjer je to mogoče.

V bivalnih in delovnih prostorih novogradnje je potrebno zagotoviti ustrezno raven naravne svetlobe. V takšnem okolju, ob upoštevanju bolj restriktivnih sektorskih norm, se priporoča dnevna svetloba faktorja osvetljenosti  $D \geq 2,4\%$ . V učilnicah je najbolj optimalni faktor dnevne svetlobe  $D \geq 3\%$ . Faktor dnevne svetlobe je testiran skladno s prilogo C zakona UNI EN 15193.

Priporoča se vgradnja gospodinjskih pripomočkov z nizko porabo, A razreda ali višji opredeljenih upoštevajoč direktivo 92/75/CEE. Projektiranje in izvedba gospodinjskih pripomočkov z nizko porabo mora ustrezati zahtevam znamke o kakovosti Ecolabel, evropska blagovna znamka, ki prikazuje okoljsko skladnost proizvoda.

Energetsko učinkovitost stavbe se lahko izboljša tudi s pomočjo rabe pametnih inštalacijskih sistemov za monitoring, kontrolo in avtomatizacijo naprav nameščenih na stavbi. Priporoča se predvidevanje teh sistemov v prihodnjih odločitvah. V nekaterih primerih se lahko, kot zelo koristen, izkaže namestitev sistema kontrole, vžig ali zlop sistema klimatizacije in/ali prezračevanja ob odprtju oken.

##### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektiranje sistema;
- svetlobno tehnični izračuni in izračun faktorja dnevne svetlobe;
- izjava o skladnosti;
- energijsko označevanje in energetski razredi gospodinjskih pripomočkov in sijalk;
- merjenje faktorja dnevne svetlobe na mestu, ko so gradbena dela zaključena.

##### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

Direktiva 92/75/CEE, navaja porabo električne energije in drugih gospodinjskih pripomočkov preko nalepk ter standardizacije podatkov o izdelku/proizvodu.

##### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Direktiva 92/75/CEE, ki opredeljuje rabo električne energije in drugih virov za delovanje gospodinjskih aparatov preko energijskega označevanja in enotnih podatkov o izdelku/proizvodu.

Tehnična smernica - Poglavje 8: Razsvetljava

Med drugim je tu podana tabela, ki predpisuje Gostoto moči svetilk ( $W/m^2$ ) glede na vrsto stavbe ( $W/m^2$ ).

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI EN 15193:2008 – Stanje stavb z vidika energetike – Energetska oprema za razsvetljavo

UNI EN 12464-1:2011 – Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu - Poglavlje 1: Notranja delovna mesta

UNI 10840:2007 - Svetloba in razsvetljava – Šolski prostori – Splošna merila za naravno in umetno razsvetljavo

UNI EN 12665:2011 - Svetloba in razsvetljava – Ključni izrazi in kriteriji za svetlobno tehnično opremo

## 4. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

### 4.1 Proizvodnja toplotne energije iz obnovljivih virov

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe primarne energije na fosilna goriva in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov v ozračje.

#### *Operativne strategije*

V primeru novogradnje ali obnove je obvezna vključitev sistemov za proizvodnjo toplotne energije iz obnovljivih virov. Pri določitvi minimalne kapacitete sistemov je potrebno upoštevati smernice določene v nacionalni zakonodaji in/ali regijski zakonodaji v prilogi 3 zakona Zakonski odlok D.Lgs. 28/2011 in poznejše spremembe. Za stavbe v coni A (mestno jedro) so zahteve zmanjšane za 50%; medtem ko so za javne stavbe povečane za 10%.

V primeru tehnične neizvedljivosti zgoraj omenjenih ukrepov je treba zahtevani prispevek za obnovljive vire energije nadomestiti z izboljšanjem celotnega indeksa učinkovitosti celotne stavbe.

Sončni kolektorji nameščeni na strehi morajo biti ravni oziroma integrirani v streho ter imeti morajo enaki naklon in usmeritev. V primeru ravnih streh se priporoča namestitev panelov in rezervoarjev z optimalnim naklonom vendar upoštevati, da niso vidni iz ceste ter se izogniti senčenju med njimi.

Skladno s členom 16 Regijski zakon L.R. 19/2009, se namestitev sončnih sistemov ravnih ali integriranih v strehi z istim naklonom in smerjo brez zunanje akumulacijskih rezervoarjev, šteje kot neomejeno gradbeno delo. Kjer se zahtevajo pogoji opredeljeni v členu 11odstavku 3 Zakonski odlok D.Lgs. 115/2008, zadošča predhodna obvestitev Občine; v vsakem primeru izvedba ukrepov na nepremičninah, ki spadajo med stavbe lastnine spomeniškega varstva je potrebno pridobiti soglasje.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- zasnova projekta (tip sistema in način povezave, lastnosti zbiranja, namestitve panelov, naklonski kot in azimut, učinkovitost panelov in celotne površine, nivo sončnega obsevanja, itd.);
- odstotek pokritosti potreb po primarni energiji z obnovljivimi viri energije;
- izjava o skladnosti.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 28/2011 in poznejše spremembe. (člen 11 e priloga 3)

**Člen 2 poglavje 1 Ministrsko pismo lett.m.** «Stavba s predvidenimi večjimi posegi in se uvršča v eno izmed naslednjih kategorij:

- i) obstoječi objekt, ki ima uporabne površine več kot 1000 m<sup>2</sup>, ki so predmet popolne prenove gradbenih elementov ovoja;
- ii) obstoječi objekt za katerega je predvideno rušenje in obnova tudi v izrednih vzdrževalnih pogojih;»

**Člen 11 poglavje 2** «Določbe [...] niso veljavne za stavbe določene v členu 136, odstavek 1, črke b) in c), Zakona o kulturni dediščini in v zakonskem odloku iz 22. januarja 2004, št. 42, in nadaljnje spremembe.

**Priloga 3 poglavje 1** «V primeru novogradnje ali stavbe z večjo prenovo, sistemi za proizvodnjo toplotne energije morajo biti projektirani in realizirani tako, da se zagotovi najmanj 50% ogrevanja in hlajenja površin ter pripravo tople sanitarne vode iz obnovljivih virov energije:

- a) 20 odstotkov, ko je gradbeno dovoljenje predloženo med 31. majem 2012 do 31. decembrom 2013;
- b) 35 odstotkov ko je gradbeno dovoljenje predloženo med 1. januarjem 2014 do 31. decembrom 2016;

c)l 50 odstotkov ko je gradbeno dovoljenje predloženo 1 januarja 2017.»

**Priloga 3 poglavje 2** «Obveznosti iz 1. odstavka ne smejo biti izvedene s sistemi na obnovljive vire energije, ki proizvajajo izključno električno energijo ter jo zagotavljajo napravam in sistemom za proizvodnjo tople sanitarne vode, ogrevanja in hlajenja.»

**Priloga 3 poglavje 5** «Obveznosti iz odstavka 1 ne velja za stavbe, ki so priključene na mrežo daljinskega ogrevanja in, ki ne pokriva celotne potrebe po toploti v prostorih in za dobavo tople sanitarne vode»

**Priloga 3 poglavje 7** «Tehnična neizvedljivost mora biti, v celoti ali deloma, glede na obveznosti integracije po členu 4, odstavek 25, Odloka republike Italije z 2 aprila 2009, št. 59, natančno opredeljena; opredeljeni morajo biti vzroki neizvedljivosti upoštevajoč različno razpoložljivo tehnologijo.»

**Priloga 3 poglavje 8** «V primerih navedenih v odstavku 7, se zahteva pridobitev kazalnika energetske učinkovitosti celotne stavbe (I) ki more biti nižji od trenutnega indeksa energetske učinkovitosti izračuna po zakonskem določilu št. 192 iz leta 2005 in kasnejših sprememb (I192) na naslednji način:

$$I \leq I_{192} \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{\text{effettiva}}}{P_{\text{effettiva}}} + \frac{\%_{\text{obbligo}}}{P_{\text{obbligo}}}}{4} \right]$$

Kjer:

- %<sub>zahteva</sub> je pričakovana vrednost porabe za proizvodnjo tople sanitarne vode, za ogrevanje in hlajenje in, ki mora biti zagotovljena, po določilu 1, iz obnovljivih virov energije;
- %<sub>izvedljivost</sub> je dejanska vrednost dosežena s posegom;
- P<sub>zahteva</sub> vrednost električne moči sistemov na obnovljive vire, ki morajo biti obvezno v skladu z določili v odstavku 3; E<sub>izvedljivost</sub> je vrednost električne moči sistemov na obnovljive vire energije inštalirane na stavbi.»

Zakonski odlok D.Lgs. 115/2008 in poznejše spremembe.

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

Regijski zakon L.R. 16/2008 in poznejše spremembe.

Regijski zakon L.R. 19/2009 in poznejše spremembe.

### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Uradni list RS št 52/2010 z dne 30.06.2010)

**16. člen** pravilnika opredeljuje obnovljive vire energije in določa kdaj je dosežena energijska učinkovitost stavbe

Energijska učinkovitost stavbe je dosežena tudi, če je delež končne energije za ogrevanje in hlajenje stavbe ter pripravo tople vode pridobljen na enega od naslednjih načinov:

- najmanj 25% iz sončnega obsevanja
- najmanj 30% iz plinaste biomase
- najmanj 50% iz trne biomase
- najmanj 70% iz geotermalne energije
- najmanj 50% iz toplote okolja

Ne glede na vse zgoraj naštetu se šteje, da je pri enostanovanjskih stavbah energijska učinkovitost dosežena, če je vgrajenih najmanj 6 m<sup>2</sup> (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/m<sup>2</sup>a

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-4:2012 – Energetski učinki stavb - Poglavje 4: Uporaba obnovljivih virov in drugih načinov proizvodnje toplote za zimsko klimatizacijo in pripravo tople sanitarne

UNI EN 12975-1, -2 – Toplotni sončni sistemi – Sončni kolektorji

UNI EN 12976-1, -2 – Toplotni sončni sistemi in sestavni deli – industrijsko izdelani sistemi

UNI 8477-2:1985 – Sončna energija. Izračun prispevkov za namene gradbeništva. Ocena prispevkov s aktivnimi in pasivnimi sistemi.

## 4. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

### 4.2 Proizvodna toplotne energije iz obnovljivih virov

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje primarne rabe energije na fosilna goriva in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v ozračje.

#### *Operativne strategije*

V primeru novogradnje ali obnove je obvezna vključitev v gradbeni sistem še sistem proizvodnje toplote iz obnovljivih virov. Minimalni zahtevani obseg teh predviden za sisteme ogrevanja je naveden v navodilih in nacionalni zakonodaji in/ali v pravilih na regijskem nivoju oz v prilogi 3 Zakonski odlok D.Lgs. 28/2011 in poznejše spremembe. Za stavbe v coni A (mestno jedro) so zahteve zmanjšane za 50%; medtem ko so za javne stavbe povečane za 10%.

V primeru tehnične neizvedljivosti je treba prispevek za obnovljive vire energije nadomestiti z izboljšanjem celotnega indeksa učinkovitosti celotne stavbe.

Sončni kolektorji nameščeni na strehi morajo biti integrirani v streho ter imeti morajo enaki naklon in usmeritev. V primeru ravnih streh se priporoča namestitev celic in rezervoarjev z optimalnim naklonom vendar upoštevati, da niso vidne iz ceste ter se izogniti senčenju med njimi..

Glede na člen 16 Regijski zakon L.R. 19/2009, se namestitev sončnih sistemov integriranih v strehi z istim naklonom in smerjo brez zunanje akumulacijskih rezervoarjev, šteje kot neomejena gradbena dela. Pod pogojem, ki se ga zahteva v členu 11odstavku 3 zakona Zakonski odlok D.Lgs. 115/2008, je dovolj predhodna komunikacija z Občino; v vsakem primeru izvedba ukrepov na nepremičninah, ki so v zgodovinski, umetniški ali pokrajinski lasti je podrejena vodstvenim potrditvam kulturne dediščine.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektna zasnova (tip naprave in način povezave, lastnosti zbiranja, namestitev panelov, naklonski kot in azimut, učinkovitost panelov in celotne površine, nivo sončnega sevanja, itd.);
- odstotek pokritosti potrebe po energiji z obnovljivimi viri energije;
- izjava o skladnosti.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

D.Las. 28/2011 in poznejše spremembe. (člen 11 priloga 3)

**Člen 2 poglavje 1 Ministrsko pismo lett.m. )** «Stavba s predvidenimi večjimi posegi in se uvršča v eno izmed naslednjih kategorij:

i) obstoječi objekt, ki ima uporabne površine več kot 1000 m<sup>2</sup>, ki so predmet popolne prenove gradbenih elementov ovoja;

ii) obstoječi objekt za katerega je predvideno rušenje in obnova v izrednih vzdrževalnih pogojih;»

**Člen 11 poglavje 2** «Določbe [...] niso veljavne za stavbe določene v členu 136, odstavek 1, črke b) in c), Zakona o kulturni dediščini in v zakonskem odloku iz 22 januarja 2004, št. 42, in nadaljnje spremembe.

**Priloga 3 poglavje 3** «V primeru novih stavb ali stavbe kjer je predvidena večja prenova objekta; moč električne energije sistema dovajanih iz obnovljivih virov ter novih sistemov, ki bodo nameščeni v stavbo se moč meri v kW, in je izračunana po naslednji formuli:

$$P = \frac{1}{k} \cdot S$$

Kjer je S Površina stavbe merjena na tleh, je izmerjena v m<sup>2</sup>, in K je koeficient (m<sup>2</sup>/kW) ki ima naslednje vrednosti:

- a) K = 80, odstotkov se zahteva ustrezno gradbeno dovoljene predloženo od 31 maja 2012 do 31 decembra 2013;
- b) K = 65, odstotkov se zahteva ustrezno gradbeno dovoljene predloženo od 1 januarja 2014 do 31 decembra 2016;
- c) K = 50, odstotkov se zahteva ustrezno gradbeno dovoljene predloženo do 1 januarja 2017.»

**Priloga 3 poglavje 7** «Tehnična neizvedljivost mora biti, v celoti ali deloma, glede na obveznosti integracije glede na člen 4, odstavek 25, Predsedniškega odloka iz 2 aprila 2009, št. 59, natančno izvedena; opredeljeni morajo biti pogoji izvedljivosti ob upoštevanju vse mogoče razpoložljive tehnologije.»

**Priloga 3 poglavje 8** «V primeru navedenih v odstavku 7, se zahteva, da se indeks celotne energetske učinkovitosti stavbe (I) in, ki je manjši od ustreznega indeksa energetske učinkovitosti izračuna po zakonskem določilu št. 192 iz leta 2005 in kasnejših sprememb (I<sub>192</sub>) na naslednji način:

$$I \leq I_{192} \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{\text{effettiva}}}{\%_{\text{obbligo}}} + \frac{P_{\text{effettiva}}}{P_{\text{obbligo}}}}{4} \right]$$

Kjer:

- %<sub>zahteva</sub> je pričakovana vrednost porabe za proizvodnjo tople sanitarne vode, za ogrevanje in hlajenje in, ki mora biti zagotovljena, po določilu 1, iz obnovljivih virov energije;
- %<sub>izvedljivost</sub> je dejanska vrednost dosežena z intervencijo;
- P<sub>zahteva</sub> vrednost električne moči sistemov dovedenih iz obnovljivih virov, kateri morajo biti zagotovljeni v skladu z odstavkom 3; E<sub>izvedljivost</sub> je vrednost električne moči sistemov, ki so dovajani z obnovljivih virov energije nameščenih na stavbi.»

Zakonski odlok D.Lgs. 115/2008 in poznejše spremembe.

Ministrski odlok D.M. 10 september 2010

Ministrski odlok D.M. 5 julij 2012

«Izvajanje 25 člena zakonskega odloka iz 3. Marca 2011 št. 28, o spodbujanju proizvodnje električne energije iz sončnih sistemov (c.d. Quinto Conto Energia).»

Ministrski odlok D.M. 6 julij 2012

« Izvajanje 24 člena zakonskega odloka iz 3. Marca 2011 št. 28, o spodbujanju proizvodnje električne energije iz od sončnih sistemov drugačnih sistemov.»

Zakonski odlok D.Lgs. 387/2003

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

Regijski zakon L.R. 16/2008 in poznejše spremembe.

Regijski zakon L.R. 19/2009 in poznejše spremembe.

### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Uradni list RS št 52/2010 z dne 30.06.2010)

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-4:2012 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 4: Raba obnovljivih virov energije in drugih metod proizvodnje energije za namene klimatizacije in za pripravo tople sanitarne vode

UNI EN 12975-1, -2 – Termični solarni kolektorji in njihovi deli – Solarni kolektorji

UNI EN 12976-1, -2 - Termični solarni kolektorji in njihovi deli – Predizdelani sistemi

UNI 8477-2:1985 - Sončna energija. Izračun prispevkov sončne energije v gradbeništvu. Vrednotenje prispevkov s pomočjo aktivnih in pasivnih sistemov.



## 4. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

### 4.3 Sistemi na biomaso

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe primarne energije iz fosilnih goriv in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v ozračje.

#### *Operativne strategije*

Namestitev sistemov za pripravo tople sanitarne vode, za ogrevanje in pripravo tople vode na biomaso (peleti, sekanci, ostanki iz procesa obdelave lesa) omogoča znatno zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub> v ozračje. Ob napravi oziroma sistemu za ogrevanje mora biti zagotovljen ustrezen prostor za skladiščenje goriva. V primeru sistemov na pelete se spodbuja certificirane proizvode, skladno s pravilnikom sektorja, ki so iz pravega lesa in ne vsebujejo onesnaževalcev okolja (lepila, barve, konzervansi).

Okoljska presoja sistemov na biomaso mora upoštevati, poleg koristi v smislu zmanjšanja toplogrednih plinov, tudi znižanje emisij delcev in emisij aromatskih ogljikovodikov (PM10, PM2,5, IPA) z namenom ohranitve kakovosti zraka na zadevnem območju.

Priporoča se uporaba biomase kot gorivo, še posebej v primerih, ko je ta na razpolago na lokalnem območju za sisteme daljinskega ogrevanja in/ali kogeneracije.

Naprave, sistemi morajo upoštevati določbe predvidene okoljske določbe (Zakonski odlok D.Lgs. 152/2006).

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektiranje sistema;
- delež pokritosti energetskega potreb po primarni energiji z obnovljivimi viri;
- izjava o skladnosti.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Predsedniški odlok D.P.R. 59/2009 (člen 4 poglavje 12 in 13)

**Člen 4 poglavje 12** «Pri tej direktivi, predvsem pri določitvi potrebe po primarni energiji stavbe, so spodbujeni sistemi na obnovljive vire; naprave za zimsko klimatizacijo opremljene s toplotnimi generatorji, na biomaso, ki ustrezajo naslednjim zahtevam:

- a) minimalni nominalni izkoristek, ki ustreza 3 razredu opredeljenem v Evropskem zakonu UNI EN 303-5;
- b) mejne vrednosti emisij navedenih določene v prilogi IX peti del zakonskega odloka z 3 aprila 2006, št. 152, in nadaljnje spremembe, ali še strožje omejitve določene z regijskimi določili, če obstajajo;
- c) sistemi na lesno biomase, ki spada med dovoljena goriva iz priloge X v petem delu zakonodajnega odloka z dne 3.4.2006, št. 152, in nadaljnje spremembe.»

**Člen 4 poglavje 13** «Za vse vrste stavb, kjer se predvideva namestitev sistemov za zimsko klimatizacijo opremljenih z generatorji toplote ns biomaso; predvsem v primeru novogradnje in obnove predvidene po zakonskem odloku člena 3, odstavek 2, črke a), b) in c), število 1) se preveri toplotno prehodnost različnih gradbenih konstrukcij senčnih in steklenih površin in ki mejijo navzven ali proti neogrevanim prostorom, da ni višja od določenih vrednosti v tabeli v točkah 2, 3 in 4 priloge C zakonske uredbe.»

Zakonski odlok D.Lgs. 28/2011 in poznejše spremembe (člen 11 in priloga 3)

Ministrski odlok D.M. 6 junij 2012

«Izvajanje člena 24 zakonske uredbe z dne 3 marca 2011, št. 28, ki predvideva spodbude za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov poleg sončnega vira.

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

Zakonski odlok D.Lgs. 152/2006

Zakonski odlok D.Lgs. 387/2003

## *Zakonske določbe v Sloveniji*

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Uradni list RS št 52/2010 z dne 30.06.2010)

Velja PURES kot je opisano v predhodnem poglavju 4. Ogrevanje

## *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI/TS 11300-4:2012 – Stanje stavb z vidika energetike - Poglavje 4: Raba obnovljivih virov energije in drugih metod proizvodnje energije za zimsko klimatizacijo in pripravo tople sanitarne vode

UNI 10683:2005 – Generatorji toplote na les ali na druga trda bio goriva – Zahteve za namestitve

UNI/TS 11435:2012 – Trajnostna merila sistemov, ki proizvajajo električno energijo za ogrevanje in hlajenje na trda bio goriva in plinska goriva iz biomase – Izračun prihrankov emisij toplogrednih plinov

UNI EN 14588:2010 – Trda biogoriva - Terminologija, definicije in opisi

UNI EN 14918:2010 - Trda biogoriva – Določitev toplotne moči

UNI EN 14961-1, -2, -3, -4, -5, -6 - Trda biogoriva – Specifikacija in klasificiranje goriv

UNI EN 15234-1, -2, -3, -4, -5, -6 - Trda biogoriva – Zagotovitev kakovosti goriva

UNI CEN/TR 15569:2009 - Trda biogoriva – Smernice za doseganje kakovosti sistema

UNI/TS 11163:2009 - Tekoča biogoriva – Olja, živalske in rastlinske maščobe ter njihovi derivati – Klasifikacija in značilnosti za energetske rabo

UNI EN 303-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7 – Kotli za ogrevanje

## 4. INŠTALACIJSKI SISTEMI

---

### 4.4 Geotermija

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe primarne energije iz fosilnih goriv in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v ozračje.

#### *Operativne strategije*

Kot alternativa konvencionalnim generatorjem toplote se priporoča namestitev sistemov za izkoriščanje geotermalne energije tal, ki s pomočjo toplotni črpalk opremljenih z geotermalnimi sondami in ki delujejo v funkciji izmenjevalca za namene ogrevanja in hlajenja stavb. Namestitev teh sistemov je prava rešitev za stavbe z nizko porabo energije, saj se v teh primerih optimalno zagotavlja izkoristek toplotnih črpalk.

Vertikalne zemeljske sonde se priporoča pri zaprtem sistemu odjemalcev. Med vrtanjem in zakopavanjem vrtine je treba upoštevati vse varnostne ukrepe za preprečitev naslednjih situacij:

- predrtje nepropustnih plasti, ki med seboj povezujejo različne vodne plasti;
- zastrupitev in onesnaževanje tal in/ali podzemne vode zaradi uporabe dodatkov, zaradi izgube ali zaradi drugih nepravilnosti izvedbe sistema;
- negativne posledice za tla in plast pod tlemi zaradi izlitja olj, goriv, dodatkov ali drugih proizvodov iz strojev za vrtanje (tla pod vrtino morajo biti zaščitena z nepropustnimi zadrževalniki in zbiralnimi bazeni v primeru izliva tekočin).

Priporoča se, da se vrtanja ne izvaja v bližini obstoječih vodnih zajetij in najmanj 100 m od zajetij, ki so vir oskrbe s pitno vodo.

Med vrtanjem in pred zagonom sistema je potrebno pripraviti poročilo, ki vsebuje:

- natančne podatke v zvezi z vrtanjem s prikazom stratigrafskih plasti, pritokov podtalnice, izgube vode med vrtanjem, tehnične podatke o tipu vrtanja in zakopavanja, uporabljenih materialov in pripomočkov, situacije in izredni dogodki;
- tehnične podatke in rezultate testa vzdržljivosti geotermalne sonde.

Zgoraj navedene smernice omejujejo in določajo regije in so skladne z vidika državnih, regijskih in pokrajinskih uredb.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projektiranje sistema;
- delež pokritosti potreb po primarni energiji z obnovljivimi viri energije;
- izjava o skladnosti.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Zakonski odlok D.Lgs. 896/1986 in poznejše spremembe.

Zakonski odlok D.Lgs. 22/2010 in poznejše spremembe.

L. 464/1984

Ministrski odlok D.M. 37/2008 in poznejše spremembe.

#### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Uradni list RS št 52/2010 z dne 30.06.2010)

## 5. OKOLJSKI TRAJNOSTNI RAZVOJ

---

### 5.1 Energetsko-okoljske ocene izvedbenih načrtov

#### *Zahteve in namen*

Zmanjšanje rabe energije in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v ozračje, povečanje zagotavljanja okoljske kakovosti gradbenih posegov.

#### *Operativne strategije*

Za uresničevanje ciljev Evropske direktive 2010/31/UE, ki spodbuja dvig energetske učinkovitosti in gradnjo skoraj nič energijskih stavb, je potrebno uvesti energetsko in okoljsko oceno že v fazi načrtovanja. Izvrševalna orodja morajo zato vključevati:

- analizo območja terenskih značilnosti, omejitve, ki veljajo na zadevnem območju, klimatske značilnosti, prisotnost vetra, padavin in vlage, elektromagnetne emisije, antropogeni kontekst območja, ceste, zgodovinsko-tipološki vidikov;
- poročilo, ki vsebuje priporočila o načrtovanem stavbnem ovoja z namenom zmanjšati obremenitve ogrevalnega sistema in sistema za hlajenje. V poročilu morajo biti vključeni popisi izbranih materialov za gradnjo, ki prispevajo k energetski učinkovitosti in okoljski trajnosti;
- grafični elaborati in volumetrični načrti senčenja in osončenosti iz odstavka 2.1;
- poročilo o možnostih umestitve sistemov za izkoriščanje rabe obnovljivih virov energije, ki zadovoljuje pričakovane energetske potrebe;
- poročilo o strategijah varčevalnih ukrepov vodnih virov in o stopnji neprepustnosti terena (odstavek 5.3).

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- tehnični standardi za izvajanje načrta.

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Evropska direktiva 2010/31/UE

**Člen 2 poglavje 2** «"Skoraj nič energijska stavba, ki se določi v skladu s prilogo I. II zelo nizka energetska potreba ali skoraj nična, katero bi morali v veliki meri kriti obnovljivi viri energije vključno energija iz obnovljivih virov proizvedena na kraju samem ali v neposredni bližini»

#### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Evropska direktiva 2010/31/UE

**Člen 2 poglavje 2** «" Skoraj nič energijska stavba, ki se določi v skladu s prilogo I. II zelo nizka energetska potreba ali skoraj nična, katero bi morali v veliki meri kriti obnovljivi viri energije vključno energija iz obnovljivih virov proizvedena na kraju samem ali v neposredni bližini »

Cilji za Slovenijo

- po letu 2020 morajo biti vse nove stavbe zgrajene kot skoraj nič energijske stavbe
- po letu 2018 zagotoviti, da bodo vse nove javne stavbe skoraj nič energijske (zgled za ostale)
- izdelati nacionalni akcijski načrt za skoraj nič energijske hiše
- po letu 2012 na vsaka tri leta poročati (EC) o stanju skoraj nič energijskih hiš

### 5.2 Trajnostni materiali

#### *Zahteve in namen*

Povečanje kvalitete gradbenih posegov, v smislu zmanjšanja rabe energije in okoljskega vpliva.

#### *Operativne strategije*

Za gradnjo objektov se priporoča uporaba naravnih ali recikliranih materialov, za katere je značilna nizka poraba energije in nizek vpliv na okolje v njihovem celotnem življenjskem ciklu. Uporaba trajnostnih materialov mora biti skladna z uredbami, ki se nanašajo na zmanjševanje rabe energije in zagotavljanju varčevanju z energijo in kakovosti zvočne izolacije stavb. Priporoča se uporaba lokalnih materialov z namenom zmanjšanja transportnih stroškov, spodbujanja podjetij, ki se zavzemajo za recikliranje in zmanjševanja nastajanja odpadkov.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- analiza življenjskega cikla materialov (LCA)
- certificiranje proizvodov o okoljski ustreznosti

#### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Regijski zakon L.R. 23/2008 in poznejše spremembe

#### *Zakonske določbe v Sloveniji*

Uredba o zelenem javnem naročanju (Uradni list RS št 102/11 iz 08.12.2011 s popravki iz avgusta 2012)

Nova Uredba EU o gradbenih proizvodih (CPR 2011), ki uvaja 7. osnovno zahtevo za objekt o trajnostni uporabi naravnih virov navaja, da bi bilo za oceno trajnostne uporabe virov in učinkov gradbenih objektov na okolje potrebno uporabljati okoljske proizvodne deklaracije (EPD), kadar so te na voljo.

### 5.3 Zbiranje deževnice in varčevanje z vodo

#### *Zahteve in namen*

Povečanje kakovosti okolja z gradbenimi posegi in varčevanje vodnih resursov.

#### *Operativne strategije*

Z namenom zmanjševanja rabe pitne vode se priporoča, da se predvidi:

- en ali več sistemov za zbiranje in rabo meteornih vod iz streh stavb;
- en ali več sistemov za zbiranje in rabo meteornih vod iz neprepustnega površja, oz. zbiranje in čiščenje meteornih vod za napajanje puščajočih vodnjakov, namesto odvodnjavanja v kanalizacijo;
- inštalacija sistemov za varčevanje z vodo, kot so števcji pretoka, zmanjšanje pretoka vode iz pip in tušev, namestitvev kotličkov za vodo, ki omogočajo spiranje z manj ali več vode, itd;

Meteorne vode, ki so speljane v vodotoke in zbiralne sisteme, ki omogočajo ponovno uporabo, se zbirajo v akumulacijskih bazenih, ki morajo biti opremljeni s filtrirnim sistemom za vodo, ki priteka v bazen, sistemom za odvajanje morebitnega presežka vod in ustreznim sistemom za črpanje in zagotavljanje vode pod tlakom, potrebnim za predvideno namensko rabo (namakanje zelenih površin, čiščenje dvorišč in hodnikov, zagotavljanje vode za WC kotličke za spiranje, voda za zagotavljanje protipožarne varnosti, itd., upoštevajoč zakonodajo na tem področju).

Tako oblikovan vodovodni sistem ni mogoče povezati z običajnim vodovodnim sistemom. Voda, ki izhaja iz njega mora biti opremljena za napisom "voda ni pitna," skladno z obstoječo veljavno zakonodajo.

#### *Preverjanja in orodja kontrole*

- projekt vodovodnega sistema

### 5.4 Prepustnost tal in zelene strehe

#### *Zahteve in namen*

Povečanje kakovosti okolja z gradbenimi deli, pravilno upravljanje vodnih virov in izboljšanje zunanjega udobja

#### *Operativne strategije*

Pokrivanje stavb se lahko izvede s sistemom "zelena streha", s ciljem zmanjšanja vplivov na okolje v poletnem času zaradi insolacije na horizontalnih površinah. Zagotovljen mora biti dostop za potrebe vzdrževanja.

V fazi projektiranja je treba oceniti optimalno vodotesnost konstrukcije in površinsko ter med plastno kondenzacijo. Vrsta pokritja se lahko izbere med obsežno zeleno streho, sistemom, ki uporablja rastlinske materiale, ki so se sposobni prilagajati in razvijati v danih okoljskih pogojih, v katerih so nameščeni, ki zahteva minimalno plast za vzgojo rastlin in minimalne posege vzdrževanja, obešenim vrtom, intenzivno zeleno streho. Zanj je predvidena debelejša plast zemlje v primerjavo s prejšnjima in višja zahtevnost vzdrževanja.

Na splošno je za vse novogradnje in renovacije stavb, kjer je to mogoče, potrebno zagotoviti ustrezno prepustnost tal. Na obrobju zgodovinskih središč se priporoča ineks prepustnosti tal v višini najmanj 60%.

Indeks se lahko izračuna kot razmerje med ekvivalentno prepustno površino in celotno površino območja. Enakovredna prepustna površina upošteva različno zunanjo ureditev in ustreza vsoti upoštevanih površin (merjeno v vodoravni projekciji), pomnoženi z ustreznim koeficientom prepustnosti. Lahko se upoštevajo koeficienti prepustnosti, ki so navedeni v spodnji tabeli:

Trajna tla (kot npr. beton) ali prekinjena z zaprtimi spoji	5%
Ravne zaprte strehe, terase in zaprti stičniki, nagnjene strehe	5%
Fotovoltaični in termalni solarni paneli na strehi*	5%
Opečna tla	10%
Ceste in parkirišča na zbiti zemlji in/ali gramoznih tleh	30%
Lesene deske na naravnih tleh, pesku ali gramozu	30%
Pločniki, položeni na mivko in gramozni podlagi	30%
Tla, ki imajo urejeno odvodnavanje, tlakovci preraščeni s travo	60%
Zelena streha, debelina < 10 cm	60%
Zelena streha, debelina 10-20 cm	70%
Zelena streha, debelina 20-50 cm	80%
Plastični tlakovci preraščeni s travo	80%
Zelena streha oz. drugo tlakovanje z zemljo ali vegetacijo, debelina > 50 cm	90%
Neprepustno tlakovanje za izkoriščanje in sanacijo deževnice	90%
Prepustna gramozna tla, mivka in drugi nasuti materiali	90%
Naravne površine, travnik in vegetacija	100%
* v primeru fotovoltaičnih panelov nameščenih na nagnjenih podlagah in nadstreških se lahko uporablja indeks propustnosti, ki se nanaša na ureditev površin v bližini.	

### *Preverjanja in orodja kontrole*

- zunanja ureditev in ureditev zelenih površin;
- indeks prepustnosti tal.

### *Italijanske zakonske in regijske določbe*

Ministrski odlok D.M. 59/2009 in poznejše spremembe.

**Člen 4 poglavje 18** «Za vse kategorije stavb [...] projektant mora omejiti rabo energije za poletno klimatizacijo in zadržati notranjo temperaturo prostorov v primeru novogradnje in obnovljene stavbe. Slediti mora členu 3, odstavek 2, točka), b) e c), število 1), zakonskega odloka, ki omejuje obnovitvene posege [...]

c) [...] pozitivni učinki pridobljeni z upoštevanjem površinskih vrednosti mase in periodične toplotne prehodnosti senčnih sten, ki so opredeljene v točki b) so lahko doseženi z alternativnimi načini kot npr. inovativnih tehnik in materialov, zelenimi strehami, ki omogočajo zadrževanje temperaturnega nihanja v prostorih neodvisno od sončnega sevanja. V tem primeru mora biti izdelana ustrezna dokumentacija in certificiranje tehnologij ter materialov za potrditev ustreznosti z zgoraj navedenimi določbami».

Regijski zakon L.R. 23/2008 in poznejše spremembe.

### *Omenjene tehnične smernice in pravila*

UNI 11235:2007 – Navodila za načrtovanje, izvedbo, nadziranje in vzdrževanje zelenih površin



**Projekt:**

KRAS-CARSO Trajnostno upravljanje naravnih virov in teritorialna kohezija

**DS 3:**

Skupno prostorsko načrtovanje

**Aktivnost 4:**

Pobude za širjenje strategij za varčevanje z energijo

**Naročnik:**

Pokrajina Gorica, Ulica Corso Italia 55, 34170 Gorizia

**Izvajalec:**

APE - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia, Via Santa Lucia,19 - 33013 Gemona del Friuli

**Podizvajalec:**

GOLEA - Goriška Lokalna Energetska Agencija, Mednarodni prehod 6, Vrtojba - 5290 Šempeter pri Gorici

**Zunanji sodelavci:**

Partnerji projekta KRAS-CARSO in Občina Doberdob / Comune di Doberdò del lago

**Odgovorna oseba:**

Rajko Leban, univ. dipl. inž. str. in dr. Matteo Mazzolini

**Avtorji:**

Fabio Dandri,u.d.i.a. in Boštjan Mljač, dipl. ing. gosp.

**Prevajalec:**

prof. Suzana Vidmar, GOLEA - Goriška Lokalna Energetska Agencija, Mednarodni prehod 6, Vrtojba - 5290 Šempeter pri Gorici

**Grafika in oblika:**

APE - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia

**Gorica, oktober 2012**

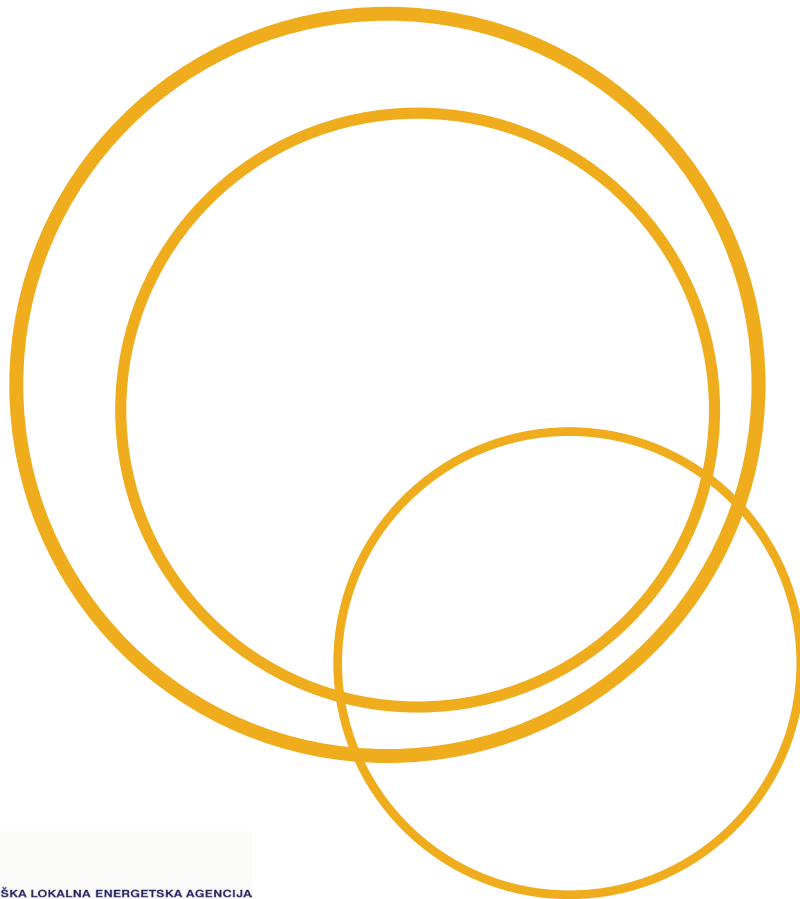
*Pričujoča publikacija je na voljo v elektronski verziji na naslovu [www.krascarso-carsokras.eu](http://www.krascarso-carsokras.eu).*

*Publikacija je bila izdelana v okviru projekta KRAS-CARSO, ki je sofinanciran iz Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013, iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev.*

*Vsebina publikacije ne odraža nujno uradnega stališča Evropske unije. Za vsebino publikacije je odgovoren izključno izvajalec: APE - Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia.*







Projekt je sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev. Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.

