 Ministrstvo za okolje in prostor

**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

**Tehnična smernica za graditev**

**TSG-1-004:2021**

**Učinkovita raba energije v stavbah**

|  |
| --- |
| REPUBLIKA SLOVENIJA  MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR  **TEHNIČNA SMERNICA TSG-1-004:2021** |
| Na podlagi tretjega odstavka 26. člena Gradbenega zakona(Uradni list RS, št. [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914), [72/17 – popr.](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-21-3507), [65/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-0978) in [15/21](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2021-01-0315) – ZDUOP)minister za okolje in prostor izdaja tehnično smernico  **UČINKOVITA RABA ENERGIJE V STAVBAH**  Minister za okolje in prostor  **mag. Andrej Vizjak**  Številka: 35102-3/2021-2550-1  V Ljubljani, 15. 7. 2021 |

Ta smernica se izda ob upoštevanju postopka informiranja v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. septembra 2015 o določitvi postopka za zbiranje informacij na področju tehničnih predpisov in pravil za storitve informacijske družbe (UL L št. 241 z dne 17. 9. 2015, str. 1).

Oblikovanje in prelom: -

Risbe izdelal: -

**KAZALO**

[0 UVOD 8](#_Toc77238529)

[0.1. Pomen in vloga tehnične smernice 8](#_Toc77238530)

[0.1.1. Zakonska podlaga za izdajo tehnične smernice 8](#_Toc77238531)

[0.1.2. Pravilnik in pravni okvir veljavnosti tehnične smernice 9](#_Toc77238532)

[0.1.3. Pravne posledice uporabe in neuporabe tehnične smernice 12](#_Toc77238533)

[0.2. Referenčni dokumenti 13](#_Toc77238534)

[0.2.1. EU predpisi 13](#_Toc77238535)

[0.2.1.1. EU direktive in uredbe 13](#_Toc77238536)

[0.2.1.2. EU uredbe s področja okoljsko primerne zasnove izdelkov povezanih z energijo 13](#_Toc77238537)

[0.2.1.3. EU uredbe s področja označevanja z energijskimi nalepkami 15](#_Toc77238538)

[0.2.2. Slovenski predpisi 16](#_Toc77238539)

[0.2.2.1. Zakoni 16](#_Toc77238540)

[0.2.2.2. Pravilniki 16](#_Toc77238541)

[0.2.2.3. Tehnične smernice 17](#_Toc77238542)

[0.2.3. SIST tehnični standardi 17](#_Toc77238543)

[0.2.3.1. SIST EN ISO 17](#_Toc77238544)

[0.2.3.2. SIST ISO tehnični standardi 18](#_Toc77238545)

[0.2.3.3. SIST EN tehnični standardi 18](#_Toc77238546)

[0.2.3.4. SIST EPB tehnična poročila (SIST-TP CEN ISO/TR in SIST-TP CEN/TR) 20](#_Toc77238547)

[0.2.4. ISO tehnični standardi in tehnična poročila 22](#_Toc77238548)

[0.2.5. Priporočila, usmeritve, navodila ipd. 22](#_Toc77238549)

[0.3. Pomen oznak po SIST EN ISO 52000-1 23](#_Toc77238550)

[1 POMEN IZRAZOV 30](#_Toc77238551)

[2 STAVBE ZA KATERE SE PREVERJA ENERGIJSKA UČINOVITOST 40](#_Toc77238552)

[2.1 Vrste stavb in con po EPBD 40](#_Toc77238553)

[2.2 Delitev stavb z vidika določanja energetske učinkovitosti 41](#_Toc77238554)

[2.3 Referenčna stavba 42](#_Toc77238555)

[2.4 Oznake vrste stavb v tehnični smernici 42](#_Toc77238556)

[2.5 Uporabna površina stavbe/cone 42](#_Toc77238557)

[3 SMERNICE IN ZAHTEVE ZA ZAGOTAVLJANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI PRI ZASNOVI STAVB 43](#_Toc77238558)

[3.1. Arhitekturna zasnova 43](#_Toc77238559)

[3.2. Zasnova ogrevanja 44](#_Toc77238560)

[3.3. Zasnova priprave tople sanitarne vode (TSV) 44](#_Toc77238561)

[3.4. Zasnova prezračevanja 45](#_Toc77238562)

[3.5. Zasnova hlajenja in klimatizacije 45](#_Toc77238563)

[3.6. Zasnova naravne in električne osvetlitve 46](#_Toc77238564)

[3.7. Učinkovite avtomatizacije in nadzora stavbe 46](#_Toc77238565)

[3.8. Podpora e-mobilnosti 47](#_Toc77238566)

[3.9. Prilagojenost stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme 47](#_Toc77238567)

[3.10. Vplivi na okolje 47](#_Toc77238568)

[4 ZAHTEVE ZA ENERGIJSKO UČINKOVITE TSS 48](#_Toc77238569)

[4.1. Energijska učinkovitost TSS v energetsko nezahtevnih stavbah 48](#_Toc77238570)

[4.2. Energijska učinkovitost TSS v energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavbah 48](#_Toc77238571)

[4.2.1. TSS za ogrevanje 48](#_Toc77238572)

[4.2.2. TSS za pripravo TSV 48](#_Toc77238573)

[4.2.3. TSS za ogrevanje in pripravo TSV 49](#_Toc77238574)

[4.2.4. TSS za hlajenje 49](#_Toc77238575)

[4.2.5. TSS za mehansko prezračevanje 49](#_Toc77238576)

[4.2.6. TSS za klimatizacijo 50](#_Toc77238577)

[4.2.7. TSS za razsvetljavo 50](#_Toc77238578)

[4.2.8. TSS za avtomatizacijo in nadzor 50](#_Toc77238579)

[4.2.9. Prilagojenosti stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme in e-mobilnost 50](#_Toc77238580)

[5 ROBNI POGOJI ZUNANJEGA OKOLJA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB 51](#_Toc77238581)

[6 ROBNI PARAMETRI NOTRANJEGA OKOLJA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB 52](#_Toc77238582)

[7 NOTRANJA BREMENA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB 59](#_Toc77238583)

[8 DOKAZOVANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE 65](#_Toc77238584)

[8.1 Dokazovanje energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike 65](#_Toc77238585)

[8.1.1 Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov ovoja stavb 67](#_Toc77238586)

[8.1.2 Toplotna prehodnost linijskih in točkovnih toplotnimi mostov 67](#_Toc77238587)

[8.1.3 Prehoda vodne pare v gradnikih toplotnega ovoja stavbe 68](#_Toc77238588)

[8.1.4 Faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe 69](#_Toc77238589)

[8.1.5 Faktorjem toplotne stabilnost gradnikov toplotnega ovoja stavbe 69](#_Toc77238590)

[8.1.6 Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub H‘tr toplotnega ovoja stavbe 69](#_Toc77238591)

[8.1.8 Transmitivnost naravne svetlobe transparentnega gradnika ovoja stavbe 71](#_Toc77238592)

[8.1.9 Povprečni količnik dnevne svetlobe 71](#_Toc77238593)

[8.1.10 Tesnost toplotnega ovoja stavbe 71](#_Toc77238594)

[8.1.11 Koeficient transmisijskih in ventilacijskih toplotnih izgub stavbe 72](#_Toc77238595)

[8.1.12 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe 72](#_Toc77238596)

[8.1.12.1 Normirana potrebna toplota za ogrevanje energijsko manj zahtevne stavbe 72](#_Toc77238597)

[8.1.12.2 Normirana potrebna toplota za ogrevanje energijsko zahtevne stavbe 73](#_Toc77238598)

[8.1.13 Razmernik potrebne toplote za ogrevanje in potrebnega hladu za hlajenje energetsko zahtevne stavbe 73](#_Toc77238599)

[8.2 Potrebna energija za zagotavljanje bivalnega ugodja v notranjem okolju 73](#_Toc77238600)

[8.2.1 Potrebna toplota za ogrevanje in hlajenje stavbe 74](#_Toc77238601)

[8.2.2. Potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode 79](#_Toc77238602)

[8.2.3. Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje zraka v notranjem okolju 80](#_Toc77238603)

[8.3 Dokazovanje energijske učinkovitosti proizvodnje in pretvarjanja energij 82](#_Toc77238604)

[8.3.1. TSS za ogrevanje, TSV in hlajenje 83](#_Toc77238605)

[8.3.2. Dovedena energija za mehansko prezračevanje 87](#_Toc77238606)

[8.3.3 Dovedena energija za klimatizacijo vključno z navlaževanjem in razvlaževanjem zraka 89](#_Toc77238607)

[8.3.4 Dovedena energija za razsvetljavo 89](#_Toc77238608)

[8.3.5 Avtomatizacija stavb in kazalnik BAC 90](#_Toc77238609)

[8.3.6. Prilagojenost stavbe na pametno delovanje SRI 91](#_Toc77238610)

[9 KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI sNES 92](#_Toc77238611)

[9.1 Razred energijske učinkovitosti stavbe 93](#_Toc77238612)

[9.2 Neutežena in utežena dovedena energija 93](#_Toc77238613)

[9.3 Letna potrebna primarna energija za delovanje TSS 95](#_Toc77238614)

[9.4 Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta 97](#_Toc77238615)

[9.5 Razmernik OVE v primarnih energiji potrebni za delovanje TSS 98](#_Toc77238616)

[9.6 Izpusti ekvivalenta CO2,e 98](#_Toc77238617)

[9.7 Kazalnik energijske učinkovitosti in razred energijske učinkovitosti 99](#_Toc77238618)

[10 ZAHTEVANA RABA OVE V STAVBI 103](#_Toc77238619)

[10.1 Pasivni sistemi ogrevanja stavbe 105](#_Toc77238620)

[10.2 Pasivni sistemi hlajenja 106](#_Toc77238621)

[10.3 Naravna osvetlitev 107](#_Toc77238622)

[10.4 Aktivno naravno ogrevanje in hlajenje 108](#_Toc77238623)

[10.5 Ogrevanje in hlajenje z zemeljskim prenosnikom toplote 110](#_Toc77238624)

[10.6 Solarni ogrevalni sistemi 112](#_Toc77238625)

[10.7 Solarni hladilni sistemi 113](#_Toc77238626)

[10.8 Električno in toplotno gnane toplotne črpalke 114](#_Toc77238627)

[10.9 Skupna kotlovnica 118](#_Toc77238628)

[10.10 Daljinsko ogrevanje in hlajenje 119](#_Toc77238629)

[10.11 Fotonapetostni sistemi, termični-fotonapetostni sistemi in vetrnice 120](#_Toc77238630)

[10.11.1 Fotonapetostni sistemi 120](#_Toc77238631)

[10.12.2 Termični-fotonapetostni sistemi 124](#_Toc77238632)

[10.12.3 Vetrnice 124](#_Toc77238633)

[10.11 V stavbe vgrajeni sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije 125](#_Toc77238634)

[11 REFERENČNI GRADNIKI REFERENČNIH STAVB IN REFERENČNIH TSS 128](#_Toc77238635)

[Priloga 1: 145](#_Toc77238636)

1. UVOD
   1. Pomen in vloga tehnične smernice

### Zakonska podlaga za izdajo tehnične smernice

(1) To tehnično smernico je na podlagi 26. člena Gradbenega zakona (Uradni list RS, št. 61/17 in [72/17 – popr.](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-21-3507); v nadaljnjem besedilu: GZ) izdal minister za okolje in prostor, ki je pristojen za področje graditve objektov.

(2) 26. člen GZ določa, da se s tehnično smernico za graditev objektov za določene vrste objektov, natančno opredelijo zahteve, postopki, priporočene tehnične rešitve vgradnje, tehnične lastnosti materialov, s katerimi se izpolnjevanje bistvenih zahtev doseže s projektiranjem, gradnjo in vzdrževanjem objektov. S tehničnimi smernicami se za določene vrste objektov natančno opredelijo tudi priporočene tehnične rešitve, ki se nanašajo na izpolnjevanje drugih zahtev.

(3) GZ v 15. členu določa, da morajo objekti izpolnjevati bistvene zahteve glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta ter izpolnjevati druge zahteve. Zahteve navedene v tem členu GZ je treba upoštevati pri novogradnjah, rekonstrukcijah stavb, vzdrževanju ali spremembi namembnosti rabe stavb. Če gre za spreminjanje namembnosti ali vzdrževanje stavb, se energijska učinkovitost stavb ne sme poslabšati. Za stavbe, varovane na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, se lahko glede zagotavljanja minimalne energijske učinkovitosti uporabijo izjeme, kot to omogoča šesti odstavek 15. člena GZ in kot to določa Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (v nadaljnjem besedilu: pravilnik ali PURES).

(3) Bistvene zahteve, ki jih določa GZ za objekte (stavbe), so:

1. mehanska odpornost in stabilnost,

2. varnost pred požarom,

3. higienska in zdravstvena zaščita ter **zaščita okolja**,

4. varnost pri uporabi,

5. zaščita pred hrupom,

**6. varčevanje z energijo in ohranjanje toplote,**

7. univerzalna graditev in raba objektov,

8. trajnostna raba naravnih virov.

(4) V 27. členu GZ je določen vrstni red drugih normativnih dokumentov, s katerimi se določajo zahteve in pravila, usmeritve, značilnosti za dejavnosti ali njihove rezultate, torej tudi zagotavljanje bistvenih zahtev objektov in s tem tudi energijske učinkovitosti stavb. Kot določa GZ se za doseganje bistvenih zahtev uporabljajo tehnične smernice, lahko pa tudi drugi normativni dokumenti v naslednjem vrstnem redu:

1. tehnična smernica za graditev (TSG),

2. privzeti evropski standard (SIST EN),

3. izvirni slovenski standardizacijski dokument (SIST),

4. privzeti mednarodni standard (SIST ISO),

5. privzeti tuji standard (na primer SIST DIN) in

6. druge javno dostopne tehnične specifikacije.

(5) 24. člen GZ določa, da lahko predpisi zahtevajo obvezno uporabo standardov ali smernic oziroma določijo, da velja domneva, da je določen element skladen z zahtevami gradbenega predpisa, če ustreza zahtevam standardov oziroma tehničnih smernic. Če gradbeni predpisi vsebujejo domnevo o skladnosti, zakon in pravilnik opredeljujeta tudi pristojne organe za odločanje in postopek, v katerem se dokaže, da projekt v katerem niso bili uporabljena priporočena metoda, temveč je pooblaščeni arhitekt ali pooblaščeni inženir pri svojem delu uporabil rešitve iz zadnjega stanja gradbene tehnike in zagotavlja vsaj enako stopnjo izpolnjevanja bistvenih zahtev oziroma varnosti kot projekt, pripravljen z uporabo tehničnih smernic.

|  |
| --- |
| **Zadnje stanje gradbene tehnike** je stanje, ki v času, ko se stavba projektira ali gradi, pomeni doseženo stopnjo razvoja tehničnih zmogljivosti gradbenih proizvodov, procesov in storitev, ki temeljijo na priznanih izsledkih znanosti, tehnike in izkušenj s področja graditve objektov, ob hkratnem upoštevanju razumnih stroškov (44. točka prvega odstavka 3. člena GZ). |

### Pravilnik in pravni okvir veljavnosti tehnične smernice

(1) Energijska učinkovitost stavb je z vidika graditve objektov opredeljena v šesti bistveni zahtevi GZ, to je »varčevanje z energijo in ohranjanje toplote«, ki je bolj natančno opredeljena v 21. členu GZ in z vidika varstva okolja pa tudi v tretji bistveni zahtevi »higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja«, ki je opredeljena v 18. členu GZ.

21. člen

(varčevanje z energijo, ohranjanje toplote in raba obnovljivih virov energije)

(1) Objekti morajo zaradi varčevanja z energijo in ohranjanja toplote ter čim večje rabe obnovljivih virov energije zagotavljati učinkovito rabo energije in rabo obnovljivih virov energije na področju toplotne zaščite, ogrevanja, hlajenja, prezračevanja ali njihove kombinacije, priprave tople vode in razsvetljave v stavbah ter drugih tehničnih sistemov, povezanih s sistemi stavbe. Čim večji del energije za delovanje sistemov v stavbi mora biti zagotovljen iz obnovljivih virov energije.

(2) Objekt mora biti ustrezno orientiran in zasnovan z ugodnim razmerjem med površino toplotnega ovoja stavbe in njegovo kondicionirano prostornino. Prostori morajo biti energijsko optimalno razporejeni. Z materiali in elementi konstrukcije ter celotno zunanjo površino objekta mora biti omogočeno učinkovito upravljanje energijskih tokov.

(3) Sistem ogrevanja mora ob najmanjših toplotnih izgubah zagotoviti ustrezno raven notranjega toplotnega ugodja.

(4) S pasivnimi gradbenimi elementi je treba zagotoviti, da se v času sončnega obsevanja in hkratnih visokih zunanjih temperaturah zraka prostori v objektu zaradi sončnega obsevanja ne pregrejejo. Če s temi rešitvami v objektu ni mogoče zagotoviti predpisanega toplotnega ugodja, se uporabijo sistemi intenzivnega nočnega hlajenja oziroma prezračevanja prostorov in druge alternativne rešitve. Če z uporabo teh pristopov ni mogoče zagotoviti predpisanega toplotnega ugodja, se uporabi sistem za hlajenje stavbe.

(5) Če z naravnim prezračevanjem v prostorih ni mogoče doseči predpisane kakovosti zraka, se uporabi sistem hibridnega ali mehanskega prezračevanja, ki mora omogočati učinkovito vračanje toplote « ne glede na to, da naravno prezračevana stavba izpolnjuje pogoje zahtevane energijske učinkovitosti .

(6) Topla voda se praviloma zagotavlja centralno, z uporabo obnovljivih virov energije. Če to ni mogoče, se energijska učinkovitost tega sistema zagotovi z energijsko učinkovitimi generatorji in hranilniki tople vode, energijsko učinkovitim razvodom, zmanjšanim pretokom na iztočnih mestih in regulacijo sistema.

(7) Učinkovita raba energije za razsvetljavo se zagotavlja z naravno osvetlitvijo. Če to ni mogoče, se uporabijo energijsko učinkovita svetila in pripadajoči elementi ter ustrezna regulacija.

18. člen

(higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja)

(1) V objektih je treba zagotoviti higiensko in zdravstveno zaščito. Objekti ne smejo ogrožati zdravja ljudi ali povzročiti čezmerne obremenitve okolja.

(2) Objekti in deli objektov morajo zagotavljati, da je onesnaževanje notranjega in zunanjega zraka, odvajanje odpadnih voda, ravnanje z odpadki ter ionizirajoča in elektromagnetna sevanja čim manjše in ne presega predpisanih mejnih vrednosti.

(3) V objektih, v katerih se zadržujejo ljudje, mora biti na voljo pitna voda. Opremljeni morajo biti z zadostnim številom sanitarij. Deli objekta, ki so v stiku s pitno vodo, ali drugi vplivi (na primer mikrobiološko onesnaženje, nenameren povratni tok) ne smejo spremeniti fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti pitne vode tako, da vplivajo na njeno zdravstveno ustreznost.

(4) Vse prostore v objektih, dostopne ljudem, je treba osvetliti v skladu z njihovo namembnostjo. Prostori, v katerih se dalj časa zadržujejo ljudje, morajo biti osvetljeni z naravno svetlobo, ki je zadostna z vidika zdravja in dobrega počutja. Če primerna naravna osvetlitev ni tehnično izvedljiva, se lahko prostori druge namembnosti osvetlijo tudi z umetno razsvetljavo.

(5) V objektih je treba zagotoviti notranje ugodje in kakovost zraka. Dimne pline iz kurilnih naprav je treba odvesti na prosto tako, da nista ogrožena zdravje ljudi in okolje. Prezračevalni in klimatizacijski sistemi ne smejo ogrožati zdravja ljudi ali negativno vplivati na pravilno odvajanje produktov zgorevanja iz kurilnih naprav.

(6) Objekti morajo imeti higiensko in zdravstveno neoporečen sistem zbiranja in odvajanja komunalnih, padavinskih in industrijskih odpadnih voda ter drugih odpadnih tekočin.

(7) Objekte je treba ščititi pred posledicami talne vode, atmosferskih padavin, vode iz napeljav objekta in neželeno vlago. Preprečiti je treba škodljivo nabiranje vlage zaradi kondenzacije vodne pare v gradbenih elementih objektov in na njihovih površinah.

(2) Predpis sprejet na podlagi GZ bolj natančno ureja zahteve glede varčevanja z energijo in rabo obnovljivih virov energije v stavbah zaradi zaščite okolja je PURES, ki ima naslednje pomembnejše vsebine:

* uporaba pravilnika (1. člen)
* uporaba pravilnika glede na klasifikacijo stavbe (3. člen),
* celovita in delna prenova stavb (4. člen),
* razvrstitev stavb (5. člen),
* referenčna stavba (6. člen),
* tehnična smernica (7. člen),
* robni pogoji (8. člen),
* vhodni podatki (9. člen),
* zagotavljanje energijske učinkovitosti stavb (10. člen),
* kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike (11. člen),
* kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje proizvodnje in pretvarjanja energij (12. člen),
* prioritetna raba obnovljivih virov energije (13. člen),
* dodatne omejitve in zahteve (14. člen),
* tehnično poročilo (15. člen),
* izkazi energijske učinkovitosti stavb (16. člen)
* mejne vrednosti učinkovite rabe energije v prehodnem obdobju (17. člen),
* izračun energijske učinkovitosti stavb v prehodnem obdobju (18. člen),
* izdelava projektne dokumentacije v prehodno obdobje (19. člen),

s to tehnično smernico pa se bolj natančno opredeljujejo.

(4) Prvi člen PURES je opredeljuje področje uporabe tega pravilnika:

1. člen

(vsebina in uporaba)

(1) Ta pravilnik določa tehnične zahteve, ki morajo biti izpolnjene za doseganje energijske učinkovitosti skoraj nič-energijskih stavb (v nadaljnjem besedilu sNES) na področju toplotne zaščite, ogrevanja, hlajenja, prezračevanja ali njihove kombinacije, priprave tople sanitarne vode, razsvetljave, avtomatizaciji in nadzoru tehničnih stavbnih sistemov, zagotavljanja lastnih obnovljivih energentov vključno s proizvodnjo električne energije na kraju samem (v nadaljnjem besedilu: OVE), zagotavljanje podpore e-mobilnosti za potrebe uporabnikov stavb, v skladu z Direktivo 31/2010/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. maja 2010 o energetski učinkovitosti stavb (UL L št. 153, z dne 18. 6. 2010, str. 13) in Direktivo 2018/844/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2010/31/EU o energetski učinkovitosti stavb in Direktive 2012/27/EU o energetski učinkovitosti (UL L št. 156, z dne 19. 6. 2018, str. 75).

(2) Ta pravilnik se izda ob upoštevanju postopka informiranja v skladu z Direktivo (EU) 2015/1535 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. septembra 2015 o določitvi postopka za zbiranje informacij na področju tehničnih predpisov in pravil za storitve informacijske družbe (UL L št. 241, z dne 17. 9. 2015, str. 1).

(3) Ta pravilnik se uporablja pri načrtovanju in gradnji novih stavb, rekonstrukciji obstoječih stavb ali njihovih posameznih delov in tudi pri vzdrževanju stavb ter spremembi namembnosti.

(4) Poleg zahtev iz tega pravilnika je treba pri graditvi stavb upoštevati tudi zahteve predpisov s področja učinkovite rabe in obnovljivih virov energije.

(5) Pravilnik v sedmem členu določa, da so nadaljnje zahteve, postopki, predpisi, smernice in tehnični standardi, pravila stroke itd., ki jih je treba upoštevati pri določanju energijske učinkovitosti stavb in rabe OVE določeni v tej smernici. Določa pa tudi način, kako in kdaj se lahko uporablja druge dokumente namesto te smernice.

7. člen

(tehnična smernica)

(1) TSG-1-004 določa gradbene ukrepe oziroma rešitve (v nadaljnjem besedilu: ukrepi), za dosego energijske učinkovitosti stavb, s katerimi so izpolnjene zahteve tega pravilnika.

(2) Če so pri gradnji stavb v celoti uporabljeni in doseženi ukrepi, navedeni v tehnični smernici iz prejšnjega odstavka oziroma v dokumentih, na katere se le-ta sklicuje, velja domneva o skladnosti z zahtevami tega pravilnika.

(3) Glede izpolnjevanja zahtev energijske učinkovitosti stavb se lahko namesto ukrepov in rešitev navedenih v tehnični smernici iz prvega odstavka tega člena uporabijo:

– rešitve iz drugih standardov, tehničnih smernic, tehničnih specifikacij, ali drugih dokumentov, ki temeljijo na mandatu Evropske komisije M/480 ali

– rešitve zadnjega stanja tehnike, ki zagotavljajo vsaj enako raven energijske učinkovitosti stavb, kot je določeno s TSG-1-004,

pri čemer je treba izpolniti tiste zahteve TSG-1-004, na katere se ta pravilnik izrecno sklicuje, mejne vrednosti potrebne primarne energije ter deleža OVE določenih v tem pravilniku.

(4) Ukrepi zagotavljanja energijske učinkovitosti stavb so med seboj povezani in odvisni, zato je treba pri zagotavljanju energijske učinkovitosti stavb v primeru uporabe drugih ukrepov in rešitev, kot omogoča določba iz prejšnjega odstavka, jih je treba upoštevati v celoti.

(6) Ta tehnična smernica določa naslednje vsebine, ki jih je treba upoštevati pri določitvi energijske učinkovitosti stavb:

* navedbo nacionalnih in drugih standardov (v nadaljnjem besedilu: EPD standardi);
* dodatna pojasnila in zahteve, ki se nanašajo na razvrstitev stavb;
* smernice za zagotavljanje energijske učinkovitosti, ki jih je treba upoštevati pri zasnovi stavb;
* smernice za zagotavljanje energijske učinkovitosti, ki jih je treba upoštevati pri zasnovi TSS;
* robne pogoje zunanjega okolja;
* robne pogoje notranjega okolja;
* notranja bremena in urnike ter način uporabe stavbe;
* opredeljuje in pojasnjuje kazalnike energijske učinkovitosti stavb ter računske metode za njihovo določitev z namenom:
* zagotavljanja zdravega, ustvarjalnega in prijetnega bivalnega in delovnega notranjega okolja;
* učinkovite pretvorbe energij s TSS;
* povečane rabe obnovljivih virov energije, energijske samooskrbe stavb in oddajo energentov proizvedenih na/v stavbi drugim porabnikom;
* lastnosti gradnikov referenčnih stavb in lastnosti tehničnih stavbnih sistemov v referenčnih stavbah
* in druge relevantne podatke referenčne stavbe.

(7) V tehnični smernici, izkazih o energetski učinkovitosti stavbe, tehničnih poročilih o energetski učinkovitosti stavbe se uporabljajo oznake veličin, indeksi in utežnostni faktorji skladno s točkama 4.1 in 4.2 ter Prilogo C standarda SIST EN 52000-1.

### Pravne posledice uporabe in neuporabe tehnične smernice

**a) Uporaba tehnične smernice in domneva o skladnosti z GZ**

(1) Iz določb GZ in PURES izhaja, da uporabe smernice načeloma ni obvezna, je pa priporočljiva. Iz posameznih določb PURES pa izhaja, da pa so nekatere v smernici navedene zahteve obvezne in jih je treba upoštevati pri določanju energijske učinkovitosti stavb in izpolnjevanju zahtev rabe OVE.

(2) Ne glede določbe prejšnjega odstavka se šteje, da je energijska učinkovitost stavbe in raba obnovljivih virov energije v skladu s PURES dosežena, če so izpolnjene zahteve te smernice. V teh primerih ni potrebno dodatno dokazovanje izpolnjevanja zahtev energijske učinkovitosti in rabe OVE v stavbi.

(3) Investitor, pooblaščeni inženir ali pooblaščeni arhitekt (v nadaljnjem besedilu: udeleženec pri graditvi) morajo pri izvajanja ukrepov po tej tehnični smernici in uporabi ter kombiniranju ukrepov iz referenčnih (podpornih) dokumentih, vedno poskrbeti za njihovo usklajenost in sprejemljivost z zahtevami PURES. Projektiranje z uporabo v smernici navedenih podpornih dokumentov, kot so druge tehnične smernice, tehnični standardi, navodila proizvajalcev ipd., se uporabijo na način, kot je določen s to smernico.

(4) Dokazovanje izpolnjevanja zahtev pravilnika ob neupoštevanju neobveznih vsebin te smernice je na strani udeležencev pri graditvi.

(5) Odgovornost za doseganje zahtev energijske učinkovitosti stavbe in rabe OVE izhaja iz predpisov področja graditve, predvsem (10. člena) GZ, kar pomeni, da so za doseganje vsaj minimalnih zahtev energijske učinkovitosti stavbe in vsaj minimalnega deleža OVE odgovorni vsi udeleženci pri graditvi (investitor, projektant, nadzornik in izvajalec) ne glede na to katera pravna in strokovna podlaga je bila uporabljena za doseganje zahtev pravilnika in te smernice.

(6) Ta smernica je zasnovana tako, da predstavlja komplementarni del specialnega predpisa s področja energijske učinkovitosti stavb in rabe OVE, kar pomeni, da imajo zahteve te smernice prednost pred uporabo zahtev iz drugih hierarhično enakih ali nižjih dokumentov. V kolikor pa se pri uporabi smernice kljub temu ugotovi, da bi izpolnjevanje določene zahteve ali ukrepa iz te smernice pomenila kršitev določb hierarhično višjega veljavnega predpisa (EU uredbe, zakona, uredbe itd.), je treba v celoti upoštevati zahteve hierarhično višjega predpisa. To velja tudi za izpolnjevanje zahtev s področja urejanja prostora in energetike.

(7) V tej smernici pod točko 2 navedeni referenčni dokumenti, kot so: predpisi, smernice, tehnični standardi in predstavljajo stanje ob sprejetju te tehnične smernice, udeleženci pri graditvi stavb pa so dožni upoštevati referenčne dokumente, njihove spremembe in dopolnitve, ki veljajo v času njihove uporabe, razen v primeru, če je izrecno navedeno, da se uporablja samo določen dokument.

**b) Projektiranje po zadnjem stanju gradbene tehnike**

(1) Če se udeleženec pri graditvi za dokazovanje izpolnjevanja zahtev pravilnika odloči za uporabo zadnjega stanja gradbene tehnike (delno ali v celoti), kot sicer omogoča pravilnik, oziroma ne uporabi rešitve določene s to smernico v celoti, je treba za obravnavano stavbo zagotoviti vsaj enako stopnjo izpolnitve zahtev pravilnika, kot jih določa ta smernica.

(2) Pri projektiranju energijske učinkovitosti stavbe in rabe OVE po zadnjem stanju gradbene tehnike je treba izhajati iz dejstva, da so posamezni ukrepi, ki se nanašajo na energijsko učinkovitost stavbe in rabe OVE za stavbo, med seboj povezani in odvisni, zato je treba posamezni ukrep obravnavati z vidika njegovega učinka na celotno energijsko učinkovitost stavbe.

**c) Rekonstrukcija in drugo spreminjanje stavb**

(1) Četrti odstavek 15. člena GZ določa, da morajo biti za objekte, ki se jih rekonstruira, vzdržuje ali se jim spreminja namembnost, izpolnjene bistvene in druge zahteve, ki veljajo v času spreminjanja objekta, pri čemer se preverjanje izpolnjevanja teh zahtev omeji na tiste bistvene in druge zahteve, ki so predmet spreminjanja objekta.

(2) Peti odstavek 15. člena GZ pa določa, da se zahteve glede izpolnjevanja bistvenih in drugih zahtev iz četrtega odstavka GZ ne uporablja, če je to tehnično neizvedljivo ali pa je povezano z nesorazmernimi stroški. Glede na naravo predpisa in njegove posledice za stavbo, je verjetnost, da so ukrepi tehnično neizvedljivi ali ekonomsko neupravičeni zelo majhni. Pravilnik določa, da je treba pri načrtovanju, rekonstruiranju in vzdrževanju stavb izpolniti vse zahteve pravilnika. Minimalne zahteve pravilnika za skoraj nič energijsko stavbe (v nadaljnjem besedilu: sNES), imajo podlago v hierarhično višjih predpisih in v ekonomski upravičenosti posameznih naložb. Zaradi doseganje zahtev s področja varstva okolja, je treba upoštevati tudi zahteve, ki se nanašajo na minimalno rabo OVE, ker imajo podlago v hierarhično višjih predpisih. Pri spreminjanju objektov se gradbenotehničnega stanja stavbe ne sme poslabšati.

(3) Šesti odstavek 15. člena GZ določa, da pri objektih, varovanih na podlagi predpisov s področja varstva kulturne dediščine, projektirane ali izvedene rešitve lahko odstopajo ali ne dosegajo predpisanih bistvenih in drugih zahtev, če to izhaja iz mnenja ali pogojev pristojnega mnenjedajalca za področje kulturne dediščine, pri čemer z odstopanjem ne smejo biti neposredno ogroženi varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, sosednje nepremičnine ali okolje. Pri tem pa so lahko odstopanja od zahtev pravilnika in te smernice le v delu in obsegu, ki jih ni mogoče uresničiti zaradi pogojev varstva kulturne dediščine.

(4) Pravilnik določa zahteve za energijsko nezahtevne, energijsko manj zahtevne in energijsko zahtevne stavbe. Zahteve glede energijske učinkovitosti stavb in rabe OVE pa ni treba upoštevati za tiste stavbe, ki so navedene v 3. členu pravilnika kot izjeme.

**b) Razmerje do zahtev pravnih predpisov s področja prostorskega načrtovanja in energetike**

Zahteve za arhitekturno zasnovo stavb in njihovo umeščenje v prostor določene na podlagi 10. člena pravilnika, so določene tako, da se lahko z vidika energijske učinkovitosti stavb in rabe OVE uporablja manj zavezujoče zahteve, da se zagotavlja nekonfliktnost s prostorskimi akti. V praksi to pomeni iskanje takšnih arhitekturnih in tehničnih rešitev za stavbe, ki izpolnjujejo tudi zahteve prostorskih aktov, vendar je treba pri tem upoštevati, da ne smejo biti kršene zahteve pravilnika. Podobno velja tudi za zahteve pravilnika, ki se nanašajo obvezno rabo obnovljivih virov energije.

* 1. Referenčni dokumenti

V tej točki navedeni predpisi, smernice in standardi so neposredno ali posredno povezani s to tehnično smernico. Pri navedbi teh dokumentov je upoštevano stanje veljavnosti ob izdaji te smernice. Če to v smernici ni izrecno navedeno, se pri graditvi oziroma načrtovanju, dovoljevanju in graditvi upošteva veljavnost in stanje teh referenčnih dokumentov, ki so bili upoštevani pri izdaji gradbenega oziroma uporabnega dovoljenja, pri vzdrževanju objekta pa na dan izvajanja vzdrževalnih del. Uporabo referenčnih dokumentov dolžan zagotoviti vsak udeleženec pri graditvi.

### EU predpisi

* + - 1. EU direktive in uredbe

1. Direktiva 2010/31/EU Evropskega parlamenta in sveta z dne 19. maja 2010 o energetski učinkovitosti stavb,
2. Direktiva (EU) 2018/844 Evropskega parlamenta in sveta z dne 30. maja 2018 o spremembi Direktive 2010/31/EU o energetski učinkovitosti stavb in Direktive 2012/27/EU o energetski učinkovitosti,
3. Direktiva 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 21. oktobra 2009 o določitvi okvira za določanje zahtev za okoljsko primerno zasnovo izdelkov, povezanih z energijo,
4. Uredba (EU) 2017/1369 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 4. julija 2017 o vzpostavitvi okvira za označevanje z energijskimi nalepkami in razveljavitvi Direktive 2010/30/EU.
   * + 1. EU uredbe s področja okoljsko primerne zasnove izdelkov povezanih z energijo
5. Uredba Komisije (EU) 2016/2282 z dne 30. novembra 2016 o spremembi uredb (ES) št. 1275/2008, (ES) št. 107/2009, (ES) št. 278/2009, (ES) št. 640/2009, (ES) št. 641/2009, (ES) št. 642/2009, (ES) št. 643/2009, (EU) št. 1015/2010, (EU) št. 1016/2010, (EU) št. 327/2011, (EU) št. 206 / 2012, (EU) št. 547/2012, (EU) št. 932/2012, (EU) št. 617/2013, (EU) št. 666/2013, (EU) št. 813/2013, (EU) št. 814/2013, (EU) št. 66/2014, (EU) št. 548/2014, (EU) št. 1253/2014, (EU) 2015/1095, (EU) 2015/1185, (EU) 2015/1188, (EU) 2015 / 1189 in (EU) 2016/2281 v zvezi z uporabo odstopanj v verifikacijskih postopkih,
6. [Uredba Komisije (EU) št. 206/2012 z dne 6. marca 2012 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo klimatskih naprav in komfortnih ventilatorjev](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2012.072.01.0007.01.SLV&toc=OJ:L:2012:072:TOC),
7. Uredba Komisije (ES) št. 244/2009 z dne 18. marca 2009 o izvajanju Direktive 2005/32 / ES Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z zahtevami za okoljsko primerno zasnovo ne usmerjenih gospodinjskih svetilk
8. Uredba Komisije (ES) št. 245/2009 z dne 18. marca 2009 o izvajanju Direktive 2005/32 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo fluorescenčnih sijalk brez vgrajene predstikalne naprave, za visoko intenzivne sijalke in za predstikalne naprave in svetilke, ki lahko upravljajo s takšnimi svetilkami in razveljavljajo Direktivo 2000/55 / ES Evropskega parlamenta in Sveta,
9. Uredba Komisije (EU) št. 347/2010 z dne 21. aprila 2010 o spremembi Uredbe Komisije (ES) št. 245/2009 glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo fluorescenčnih sijalk brez vgrajene predstikalne naprave, za visoko intenzivne sijalke in za predstikalne naprave in svetilke,
10. Uredba Komisije (EU) št. 1194/2012 z dne 12. decembra 2012 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo za smerne sijalke, svetleče diodne sijalke in povezano opremo,
11. Uredba Komisije (EU) 2015/1428 z dne 25. avgusta 2015 o spremembi Uredbe Komisije (ES) št. 244/2009 v zvezi z zahtevami za okoljsko primerno zasnovo ne usmerjenih svetilk za gospodinjstvo in Uredbe Komisije (ES) št. 245/2009 glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo fluorescentnih svetilke brez vgrajene predstikalne naprave, za visoko intenzivne sijalke in predstikalne naprave in svetilke, ki lahko upravljajo s temi svetilkami ter razveljavljajo Direktivo 2000/55/ES Evropskega parlamenta in Sveta ter Uredbo Sveta (EU) št. 1194/2012 v zvezi z zahteve za okoljsko primerno zasnovo za smerne sijalke, svetleče diodne sijalke in sorodno opremo,
12. Uredba Komisije (EU) 2015/1188 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov,
13. Uredba Komisije (EU) 2015/1185 z dne 24. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov prostorov na trdno gorivo,
14. Uredba Komisije (EU) št. 1253/2014 z dne 7. julija 2014 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo prezračevalnih enot,
15. Uredba Komisije (EU) 2015/1189 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo kotlov na trdna goriva,
16. Uredba Komisije (EU) št. 813/2013 z dne 2. avgusta 2013 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo grelnikov prostora in kombiniranih grelcev,
17. Uredba Komisije (EU) št. 814/2013 z dne 2. avgusta 2013 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo grelnikov vode in rezervoarjev za toplo vodo,
18. Direktiva Sveta 92/42 / EGS z dne 21. maja 1992 o zahtevah glede učinkovitosti novih toplovodnih kotlov na tekoča ali plinasta goriva,
19. Uredba Komisije (EU) 2016/2281 z dne 30. novembra 2016 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta o vzpostavitvi okvira za določanje zahtev za okoljsko primerno zasnovo izdelkov, povezanih z energijo, glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo za ogrevanje zraka izdelki, hladilni izdelki, visokotemperaturni hladilni ventilatorji in enote ventilatorskih tuljav,
20. Uredba Komisije (EU) št. 327/2011 z dne 30. marca 2011 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo za ventilatorje, ki jih poganjajo motorji z električno vhodno močjo med 125 W in 500 kW velja za EGP,
21. Uredba Komisije (EU) št. 547/2012 z dne 25. junija 2012 o izvajanju Direktive 2009/125 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo vodnih črpalk,
22. Uredba Komisije (ES) št. 640/2009 z dne 22. julija 2009 o izvajanju Direktive 2005/32 / ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo elektromotorjev ( [UL L 191,](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AUTO/?uri=OJ:L:2009:191:TOC) 23. 7. 2009[, str. 26](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AUTO/?uri=OJ:L:2009:191:TOC) ),
23. Uredba Komisije (EU) 2016/2281 z dne 30. novembra 2016 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta o vzpostavitvi okvira za določanje zahtev za okoljsko primerno zasnovo izdelkov, povezanih z energijo, glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo izdelkov za toplozračno ogrevanje, izdelkov za hlajenje in visokotemperaturnih procesnih ohlajevalnikov ter ventilatorskih konvektorjev.
    * + 1. EU uredbe s področja označevanja z energijskimi nalepkami
24. Uredba (EU) 2017/1369 Evropskega parlamenta in sveta z dne 4. julija 2017 o vzpostavitvi okvira za označevanje z energijskimi nalepkami in razveljavitvi Direktive 2010/30/EU,
25. Delegirana uredba Komisije (EU) št. 518/2014 z dne 5. marca 2014 o spremembi delegiranih uredb Komisije (EU) št. 1059/2010, (EU) št. 1060/2010, (EU) št. 1061/2010, (EU) št. 1062/2010, (EU) št. 626/2011, (EU) št. 392/2012, (EU) št. 874/2012, (EU) št. 665/2013, (EU) št. 811/2013 in (EU) št. 812/2013 v zvezi z označevanjem izdelkov, povezanih z energijo, na internetu,
26. [Delegirana uredba Komisije (EU) 2017/254 z dne 30. novembra 2016 o spremembi delegiranih uredb (EU) št. 1059/2010, (EU) št. 1060/2010, (EU) št. 1061/2010, (EU) št. 1062/2010, (EU) št. 626/2011, (EU) št. 392/2012, (EU) št. 874/2012, (EU) št. 665/2013, (EU) št. 811/2013, (EU) št. 812/2013, (EU) št. 65/2014, (EU) št. 1254/2014, (EU) 2015/1094, (EU) 2015/1186 in (EU) 2015/1187 v zvezi z uporabo dovoljenih odstopanj pri postopkih,](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2017.038.01.0001.01.SLV&toc=OJ:L:2017:038:TOC)
27. [Delegirana uredba Komisije (EU) št. 626/2011 z dne 4. maja 2011 o dopolnitvi Direktive 2010/30/EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem klimatskih naprav](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2011.178.01.0001.01.SLV&toc=OJ:L:2011:178:TOC),
28. [Delegirana uredba Komisije (EU) št. 874/2012 z dne 12. julija 2012 o dopolnitvi Direktive 2010/30/EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z označevanjem električnih sijalk in svetilk z energijskimi nalepkami](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2012.258.01.0001.01.SLV&toc=OJ:L:2012:258:TOC),
29. Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/2015 z dne 11. marca 2019 o dopolnitvi Uredbe (EU) 2017/1369 Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem svetlobnih virov in razveljavitvijo Delegirane uredbe Komisije (EU) št. 874/2012,
30. Delegirana uredba Komisije (EU) 2015/1186 z dne 24. aprila 2015 o dopolnitvi Direktive 2010/30 / EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem lokalnih grelnikov prostora,
31. Uredba Komisije (EU) 2015/1185 z dne 24. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov prostorov na trdno gorivo,
32. [Uredba Komisije (EU) 2015/1188 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov prostorov](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0076.01.SLV&toc=OJ:L:2015:193:TOC),
33. [Uredba Komisije (EU) 2015/1189 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo kotlov na trdno gorivo](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0100.01.SLV&toc=OJ:L:2015:193:TOC),
34. Delegirana uredba Komisije (EU) št. 1254/2014 z dne 11. julija 2014 o dopolnitvi Direktive 2010/30 / EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem stanovanjskih prezračevalnih enot,
35. Delegirana uredba Komisije (EU) 2015/1187 z dne 27. aprila 2015 o dopolnitvi Direktive 2010/30 / EU Evropskega parlamenta in Sveta glede energijskega označevanja kotlov na trda goriva in paketov kotla na trda goriva, dodatnih grelnikov, temperaturnega nadzora in sončne naprave,
36. Delegirana uredba Komisije (EU) št. 811/2013 z dne 18. februarja 2013 o dopolnitvi Direktive 2010/30 / EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem grelnikov prostora, kombiniranih grelnikov, paketov grelnikov prostora, nadzor temperature in sončna naprava in paketi kombiniranega grelca, regulacije temperature in sončne naprave,
37. Delegirana uredba Komisije (EU) št. 812/2013 z dne 18. februarja 2013 o dopolnitvi Direktive 2010/30 / EU Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z energijskim označevanjem grelnikov vode, rezervoarjev za toplo vodo in paketov grelnikov vode in sonca naprava,
38. Uredba Komisije (ES) št. 641/2009 z dne 22. julija 2009 o izvajanju Direktive Evropskega parlamenta in Sveta 2005/32/ES glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo samostojnih obtočnih črpalk in obtočnih črpalk, namenjenih vgradnji v izdelke,
39. Uredba Komisije (EU) 2015/1185 z dne 24. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov prostorov na trdno gorivo,
40. [Uredba Komisije (EU) 2015/1188 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo lokalnih grelnikov prostorov](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0076.01.SLV&toc=OJ:L:2015:193:TOC),
41. [Uredba Komisije (EU) 2015/1189 z dne 28. aprila 2015 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo kotlov na trdno gorivo](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/AUTO/?uri=uriserv:OJ.L_.2015.193.01.0100.01.SLV&toc=OJ:L:2015:193:TOC).

Veljavni EU predpisi s področja okoljsko primerne zasnove izdelkov povezanih z energijo in s področja označevanja z energijskimi nalepkami so dosegljivi na spletni strani: <https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/ecodesign_en>

### Slovenski predpisi

* + - 1. Zakoni

1. Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914), [72/17 – popr.](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-21-3507), [65/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-0978) in [15/21](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2021-01-0315) – ZDUOP),
2. Energetski zakon (Uradni list RS, št. [60/19](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2019-01-2673) – uradno prečiščeno besedilo, [65/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-0977) in [158/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-2762) – ZURE)
3. Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. [39/06](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2006-01-1682) – uradno prečiščeno besedilo, [49/06](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2006-01-2089) – ZMetD, [66/06](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2006-01-2856) – odl. US, [33/07](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2007-01-1761) – ZPNačrt, [57/08](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2008-01-2416) – ZFO-1A, [70/08](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2008-01-3026), [108/09](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2009-01-4888), [108/09](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2009-01-4890) – ZPNačrt-A, [48/12](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2012-01-2011), [57/12](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2012-01-2415), [92/13](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2013-01-3337), [56/15](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2015-01-2359), [102/15](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2015-01-4085), [30/16](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2016-01-1264), [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ, [21/18](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2018-01-0887) – ZNOrg in [84/18](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2018-01-4120) – ZIURKOE),
4. Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS, št. [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2915)),
5. Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. [82/13](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2013-01-3032)),
6. Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Uradni list RS, št. 17/11)
7. Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (Uradni list RS, št. [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2913)),
8. Stanovanjski zakon (Uradni list RS, št. [69/03](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2003-01-3312), [18/04](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2004-01-0776) – ZVKSES, [47/06](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2006-01-2024) – ZEN, [45/08](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2008-01-1981) – ZVEtL, [57/08](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2008-01-2415), [62/10](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2010-01-3387) – ZUPJS, [56/11](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2011-01-2619) – odl. US, [87/11](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2011-01-3719), [40/12](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2012-01-1700) – ZUJF, [14/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-0678) – odl. US, [27/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-1441) in [59/19](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2019-01-2610)),
9. Zakon o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. [158/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-2762)),
10. Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. [158/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-2762)).

**Uredbe**

1. Uredba o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. [37/18](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2018-01-1900)),
2. Uredba o tehničnih zahtevah za okoljsko primerno zasnovo proizvodov, povezanih z energijo (Uradni list RS, št. [76/14](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2014-01-3221) in [158/20](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2020-01-2762) – ZURE),
   * + 1. Pravilniki
3. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št…….),
4. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02 in 105/02),
5. Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. [36/18](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2018-01-1840) in [51/18 – popr.](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2018-21-2643)),
6. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. [31/04](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2004-01-1359), [10/05](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2005-01-0305), [83/05](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2005-01-3627), [14/07](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2007-01-0611), [12/13](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2013-01-0317) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ),
7. Pravilnik o zahtevah za vgradnjo kurilnih naprav (Uradni list RS, št. [100/13](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2013-01-3610) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ),
8. Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago (Uradni list RS, št. [29/04](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2004-01-1259) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ),
9. Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Uradni list RS, št. [10/12](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2012-01-0380) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ),
10. Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. [41/09](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2009-01-1990), [2/12](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2012-01-0056) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ),
11. Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov (Uradni list RS, št. [54/03](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2003-01-2705) in [61/17](http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2017-01-2914) – GZ).
    * + 1. Tehnične smernice
12. [Tehnična smernica za graditev TSG-V-006 Razvrščanje objektov](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/TSG_V_006_2018.pdf),
13. Tehnična smernica za graditev TSG-1-001 Požarna varnost stavb,
14. [Tehnična smernica za graditev TSG-1-005 Zaščita pred hrupom v stavbah](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/tsg_005_zascita_pred_hrupom.pdf),
15. [Tehnična smernica za graditev TSG-N-002 Nizkonapetostne električne inštalacije](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/tsg_N_002_2013_nizkonapetosne_el_instalacije.pdf),
16. [Tehnična smernica SZPV 407 Požarna varnost pri načrtovanju, vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav](http://www.szpv.si/wp-content/uploads/SZPV-407.pdf).

### SIST tehnični standardi

* + - 1. SIST EN ISO

**SIST EN ISO 52000 tehnični standardi**

* 1. SIST EN ISO 52000-1 Energijske lastnosti stavb - Krovni standard za ocenjevanje energijskih lastnosti stavb - 1. del: Splošni okvir in postopki (ISO 52000-1),
  2. SIST EN ISO 52003-1 Energetska učinkovitost stavb - Indikatorji, zahteve, ocene in certifikati - 1. del: Splošni vidiki in uporaba za splošno energetsko učinkovitost (ISO 52003-1),
  3. SIST EN ISO 52010-1 Energetska učinkovitost stavb - Zunanje podnebne razmere - 1. del: Pretvorba podnebnih podatkov za energetske izračune (ISO 52010-1),
  4. SIST EN ISO 52016-1 Energetska učinkovitost stavb - Potrebna energija za ogrevanje in hlajenje, notranje temperature ter zaznavna in latentna toplotna obremenitev - 1. del: Računski postopki (ISO 52016-1),
  5. SIST EN ISO 52017-1 Energetska učinkovitost stavb - Zaznavne in latentne toplotne obremenitve ter notranje temperature - 1. del: Splošni računski postopki (ISO 52017-1),
  6. SIST EN ISO 52018-1 Energetska učinkovitost stavb - Indikatorji delnih zahtev EPB, povezanih z bilanco toplotne energije in lastnostmi stavbnega tkiva - 1. del: Pregled možnosti (ISO 52018-1 ),
  7. SIST EN ISO 52022-1 Energetska učinkovitost stavb - Lastnosti gradbenih komponent in elementov glede toplote, sončnega obsevanja in dnevne svetlobe - 1. del: Poenostavljen izračun značilnosti energije sončnega sevanja in dnevne svetlobe za senčila v kombinaciji z zasteklitvijo (ISO 52022-1),
  8. SIST EN ISO 52022-3 Energetska učinkovitost stavb - Lastnosti gradbenih komponent in elementov glede toplote, sončnega obsevanja in dnevne svetlobe - 3. del: Podrobna računska metoda za določitev značilnosti sončnega obsevanja in dnevne svetlobe za senčila v kombinaciji z zasteklitvijo (ISO 52022-3).

**Ostali SIST EN ISO tehnični standardi**

* 1. SIST EN ISO 6946 Gradbene komponente in gradbeni elementi - Toplotna upornost in toplotna prehodnost - Računske metode (ISO 6946),
  2. SIST EN ISO 9972 Toplotne značilnosti stavb - Ugotavljanje prepustnosti za zrak obodnih konstrukcij - Metoda tlačne razlike z uporabo ventilatorja (ISO 9972),
  3. SIST EN ISO 10077-1 Toplotne značilnosti oken, vrat in polken - Izračun toplotne prehodnosti - 1. del: Splošno,
  4. SIST EN ISO 10077-2 Toplotne značilnosti oken, vrat in polken - Izračun toplotne prehodnosti - 2. del: Računska metoda za okvirje (ISO 10077-2),

1. SIST EN ISO 10211 Toplotni mostovi v stavbah - Toplotni tokovi in površinske temperature - Podrobni izračuni (ISO 10077-2),
2. SIST EN ISO 12631 Toplotne značilnosti obešenih fasad - Izračun toplotne prehodnosti (ISO 12631),
3. SIST EN ISO 13370 Toplotne značilnosti stavb - Prenos toplote skozi zemljo - Računske metode (ISO 13370),
4. SIST EN ISO 17772-1 Toplotne značilnosti oken, vrat in polken - Izračun toplotne prehodnosti - 1. del: Splošno (ISO 10077-1),
5. SIST EN ISO 13786 Toplotne značilnosti delov stavb - Dinamične toplotne značilnosti - Računske metode (ISO 17772-1),
6. SIST EN ISO 13789 Toplotne značilnosti stavb - Toplotni koeficienti pri prenosu toplote in prezračevanju - Računska metoda (ISO 13789),
7. SIST EN ISO 14683 Toplotni mostovi v stavbah - Linearna toplotna prehodnost - Poenostavljena metoda in privzete vrednosti (ISO 14683),
   * + 1. SIST ISO tehnični standardi
8. SIST ISO 18523-1 Energijske lastnosti stavb - Urniki in pogoji uporabe stavbe, con in prostorov za izračun rabe energije - 1. del: Nestanovanjske stavbe (ISO 18523-1),
9. SIST ISO 18523-2 Energijske lastnosti stavb - Urniki in pogoji uporabe stavbe, con in prostorov za izračun rabe energije - 2. del: Stanovanjske stavbe (ISO 18523-2),
   * + 1. SIST EN tehnični standardi
10. SIST EN 12207 Okna in vrata - Prepustnost zraka na pripirah – Klasifikacija,
11. SIST EN 15459-1 Energijske lastnosti stavb - Postopek ekonomskega vrednotenja energijskih sistemov v stavbah - 1. del: Postopki za izračun - Modul M1-14,
12. SIST EN 16798-1 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 1. del: Vstopni podatki notranjega okolja za projektiranje in ocenjevanje energijskih lastnosti stavb glede kakovosti notranjega zraka, toplotnega okolja, razsvetljave in akustike - Modul M1-6,
13. SIST EN 16798-3 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 3. del: Prezračevanje nestanovanjskih stavb - Zahtevane lastnosti za sisteme prezračevanja in klimatizacije prostorov - Modula M5-1, M5-4,
14. SIST EN 16798-5-1 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 5-1. del: Metode za izračun potrebne energije za sisteme prezračevanja in klimatizacije - Moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8 - Metoda 1: Distribucija in proizvodnja,
15. SIST EN 16798-5-1 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 5-1. del: Metode za izračun potrebne energije za sisteme prezračevanja in klimatizacije - Moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8 - Metoda 1: Distribucija in proizvodnja - Dopolnilo A1,
16. SIST EN 16798-5-2 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 5-2. del: Metode za izračun potrebne energije za sisteme prezračevanja - Moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8 - Metoda 2: Distribucija in proizvodnja,
17. SIST EN 16798-7 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 7. del: Metode za izračun in določanje količine zraka v stavbah, vključno z infiltracijo - Modul M5-5,
18. SIST EN 16798-9 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 9. del: Metode za izračun potrebne energije za hladilne sisteme - Moduli M4-1, M4-4, M4-9 – Splošno,
19. oSIST prEN 16798-11 Energijske lastnosti stavb - 11. del: Modul M4-3 - Izračun nazivne načrtovane hladilne obremenitve,
20. SIST EN 16798-13 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 13. del: Izračun za hladilne sisteme - Modul M4-8 – Proizvodnja,
21. SIST EN 16798-15 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 15. del: Izračun za hladilne sisteme - Modul M4-7 – Shranjevanje,
22. SIST EN 16798-17 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 17. del: Smernice za pregled sistemov prezračevanja in klimatizacije - Moduli M4-11, M5-11, M6-11, M7-11,
23. SIST EN 17423 Energijske lastnosti stavb - Določanje in poročanje o faktorjih primarne energije (PEF) in emisijskem koeficientu CO2 - Splošna načela, Modul M1-7,
24. SIST EN 12098-1 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 1. del: Naprave za regulacijo toplovodnih sistemov za ogrevanje - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
25. SIST EN 12098-3 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 3. del: Naprave za regulacijo električnih sistemov za ogrevanje - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
26. SIST EN 12098-5 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 5. del: Regulatorji nastavitve zagona in ustavitve sistemov za ogrevanje - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
27. SIST EN 12831-1 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun projektnih toplotnih obremenitev - 1. del: Toplotne obremenitve prostora - Modul M3-3,
28. SIST EN 12831-3 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun projektnih toplotnih obremenitev - 3. del: Sistemi za pripravo tople sanitarne vode, toplotna obremenitev in opredelitev potreb - Modula M8-2 in M8-3,
29. SIST EN 13053 Prezračevanje stavb - Klimatske naprave - Ocenjevanje in lastnosti naprav, sestavnih delov in sekcij/sklopov,
30. SIST EN 15193-1 Energetska učinkovitost stavb - Energijske zahteve za razsvetljavo - 1. del: Specifikacije, Modul M9,
31. SIST EN 15193-1 Energetska učinkovitost stavb - Energijske zahteve za razsvetljavo - 1. del: Specifikacije, modul M9,
32. SIST EN 15232-1 Energijske lastnosti stavb - 1. del: Vpliv avtomatizacije, regulacije in upravljanja stavb - Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
33. SIST EN 15316-1 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 1. del: Splošno in opredelitev energijske učinkovitosti - Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1 in M8-4,
34. SIST EN 15316-2 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 2. del: Sistemi za prenos toplote (ogrevanje in hlajenje prostora) - Modula M3-5 in M4-5,
35. SIST EN 15316-3 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 3. del: Sistemi za distribucijo toplote (priprava tople sanitarne vode, ogrevanje in hlajenje prostora) - Moduli M3-6, M4-6 in M8-6,
36. SIST EN 15316-4-1 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-1. del: Sistemi za pridobivanje toplote za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode, kurilne naprave (kotli, biomasa) - Modula M3-8-1 in M8-8-1,
37. SIST EN 15316-4-2 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-2. del: Sistemi za pridobivanje toplote za ogrevanje, toplotne črpalke - Modula M3-8-2 in M8-8-2,
38. SIST EN 15316-4-2 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-2. del: Sistemi za pridobivanje toplote za ogrevanje, toplotne črpalke - Modula M3-8-2 in M8-8-2 - Popravek AC,
39. SIST EN 15316-4-3 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-3. del: Sistemi za pridobivanje toplote za ogrevanje, solarni toplotni in fotonapetostni sistemi - Moduli M3-8-3, M8-8-3 in M11-8-3,
40. SIST EN 15316-4-4 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-4. del: Sistemi za pridobivanje toplote, v stavbe vgrajeni sistemi soproizvodnje toplote in električne energije (SPTE) - Moduli M8-3-4, M8-8-4 in M8-11-4,
41. SIST EN 15316-4-5 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-5. del: Sistemi za daljinsko ogrevanje in hlajenje - Moduli M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5 in M11-8-5,
42. SIST EN 15316-4-8 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-8. del: Sistemi za pridobivanje toplote za ogrevanje, toplozračni in sevalni sistemi, vključno z lokalnimi pečmi - Modul M3-8-8,
43. SIST EN 15316-4-10 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 4-10. del: Sistemi za izkoriščanje vetrne energije - Modul M11-8-7,
44. SIST EN 15316-5 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 5. del: Sistemi za ogrevanje prostora in shranjevanje tople sanitarne vode (brez hlajenja) - Modula M3-7 in M8-7,
45. SIST EN 15378-1 Energijske lastnosti stavb - Sistemi za ogrevanje stavb in pripravo tople sanitarne vode - 1. del: Pregled kotlov, sistemov za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode - Modula M3-11, M8-11,
46. SIST EN 15378-3 Energijske lastnosti stavb - Sistemi za ogrevanje stavb in pripravo tople sanitarne vode - 3. del: Izmerjena energijska učinkovitost - Modula M3-10 in M8-10,
47. SIST EN 15500-1 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje, prezračevanje in klimatizacijo - 1. del: Elektronske naprave za regulacijo posameznih con - Moduli M3-5, M4-5, M5-5,
48. SIST EN 16516+A1 Gradbeni proizvodi - Ocenjevanje sproščanja nevarnih snovi - Določevanje emisije v notranji zrak (vključuje dopolnilo A1),
49. SIST EN 16946-1 Energijske lastnosti stavb - Pregled avtomatike, regulacije in tehničnega upravljanja stavb - 1. del: Modul M10-11,
50. SIST EN 16947-1 Energijske lastnosti stavb - Sistem upravljanja stavb - 1. del: Modul M10-12.
    * + 1. SIST EPB tehnična poročila (SIST-TP CEN ISO/TR in SIST-TP CEN/TR)
51. SIST-TP CEN ISO/TR 52000-2 Energijske lastnosti stavb - Krovni standard za ocenjevanje energijskih lastnosti stavb - 2. del: Razlaga in utemeljitev ISO 52000-1 (ISO/TR 52000-2),
52. SIST-TP CEN ISO/TR 52003-2 Energetska učinkovitost stavb - Indikatorji, zahteve, ocene in certifikati - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev za ISO 52003-1 (ISO/TR 52003-2),
53. SIST-TP CEN ISO/TR 52010-2 Energetska učinkovitost stavb - Zunanje podnebne razmere - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev ISO 52010-1 (ISO/TR 52010-2),
54. SIST-TP CEN ISO/TR 52016-2 Energetska učinkovitost stavb - Potrebna energija za ogrevanje in hlajenje, notranje temperature ter zaznavna in latentna toplotna obremenitev - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev ISO 52016-1 in ISO 52017-1 (ISO/TR 52016-2),
55. SIST-TP CEN ISO/TR 52018-2 Energetska učinkovitost stavb - Indikatorji delnih zahtev EPB, povezanih z bilanco toplotne energije in lastnostmi stavbnega tkiva - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev ISO 52018-1 (ISO/TR 52018-2),
56. SIST-TP CEN ISO/TR 52019-2 Energetska učinkovitost stavb - Higrotermalno obnašanje sestavnih delov stavb in elementov stavb - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev (ISO/TR 52019-2),
57. SIST-TP CEN ISO/TR 52022-2 Energetska učinkovitost stavb - Lastnosti gradbenih komponent in elementov glede toplote, sončnega obsevanja in dnevne svetlobe - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev (ISO/TR 52022-2),
58. SIST-TP CEN/TR 12098-6 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 6. del: Razlaga in utemeljitev prEN 12098-1 - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
59. SIST-TP CEN/TR 12098-7 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 7. del: Razlaga in utemeljitev prEN 12098-3 - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
60. SIST-TP CEN/TR 12098-8 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje - 8. del: Razlaga in utemeljitev prEN 12098-5 - Moduli M3-5, 6, 7, 8,
61. SIST-TP CEN/TR 12831-2 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun projektnih toplotnih obremenitev - 2. del: Razlaga in utemeljitev EN 12831-1 - Modul M3-3,
62. SIST-TP CEN/TR 12831-4 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun projektnih toplotnih obremenitev - 4. del: Razlaga in utemeljitev EN 12831-3 - Modula M8-2 in M8-3,
63. SIST-TP CEN/TR 15193-2 Energetska učinkovitost stavb - Energijske zahteve za razsvetljavo - 2. del: Obrazložitev in utemeljitev EN 15193-1, Modul M9,

SIST-TP CEN/TR 15232-2 Energijske lastnosti stavb - 2. del: Razlaga in utemeljitev prEN 15232-1 - Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

1. SIST-TP CEN/TR 15316-6-1 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-1. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-1 - Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1 in M8-4,
2. SIST-TP CEN/TR 15316-6-2 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-2. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-2 - Modula M3-5 in M4-5,
3. SIST-TP CEN/TR 15316-6-3 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-3. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-3 - Moduli M3-6, M4-6 in M8-6,
4. SIST-TP CEN/TR 15316-6-4 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-4. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-1 - Modula M3-8-1 in M8-8-1,
5. SIST-TP CEN/TR 15316-6-5 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-5. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-2 - Modul M3-8,
6. SIST-TP CEN/TR 15316-6-6 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-6. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-3 - Modula M3-8-3 in M8-8-3,
7. SIST-TP CEN/TR 15316-6-7 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-7. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-4 - Moduli M8-3-4, M8-8-4 in M8-11-4,
8. SIST-TP CEN/TR 15316-6-8 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-8. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-5 (daljinsko ogrevanje in hlajenje) - Moduli M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5 in M11-8-5,
9. SIST-TP CEN/TR 15316-6-9 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-9. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-4-8 - Modul M3-8-8,
10. SIST-TP CEN/TR 15316-6-10 Energijske lastnosti stavb - Metoda za izračun energijskih zahtev in učinkovitosti sistema - 6-10. del: Razlaga in utemeljitev EN 15316-5 - Modula M3-7 in M8-7,
11. SIST-TP CEN/TR 15378-2 Energijske lastnosti stavb - Sistemi za ogrevanje stavb in pripravo tople sanitarne vode - 2. del: Razlaga in utemeljitev EN 15378-1 - Modula M3-11 in M8-11,
12. SIST-TP CEN/TR 15378-4 Energijske lastnosti stavb - Sistemi za ogrevanje stavb in pripravo tople sanitarne vode - 4. del: Razlaga in utemeljitev EN 15378-3 - Modula M3-10 in M8-10,
13. SIST-TP CEN/TR 15459-2 Energijske lastnosti stavb - Postopek ekonomskega vrednotenja energijskih sistemov v stavbah - 2. del: Razlaga in utemeljitev EN 15459-1 - Modul M1-14,
14. SIST-TP CEN/TR 15500-2 Energijske lastnosti stavb - Naprave za regulacijo sistemov za ogrevanje, prezračevanje in klimatizacijo - 2. del: Razlaga in utemeljitev prEN 15500-1 - Moduli M3-5, M4-5, M5-5,
15. SIST-TP CEN/TR 16798-2 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 2. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-1 - Vstopni podatki notranjega okolja za projektiranje in ocenjevanje energijskih lastnosti stavb glede kakovosti notranjega zraka, toplotnega okolja, razsvetljave in akustike - Modul M1-6,
16. SIST-TP CEN/TR 16798-4 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 4. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-3 - Prezračevanje nestanovanjskih stavb - Zahtevane lastnosti za sisteme prezračevanja in klimatizacije prostorov - Modula M5-1, M5-4,
17. SIST-TP CEN/TR 16798-6 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 6. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-5-1 in EN 16798-5-2 - Metode za izračun potrebne energije za sisteme prezračevanja in klimatizacije - Moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8,
18. SIST-TP CEN/TR 16798-8 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 8. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-7 - Metode za izračun in določanje količine zraka v stavbah, vključno z infiltracijo - Modul M5-5,
19. SIST-TP CEN/TR 16798-10 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 10. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-9 - Metode za izračun potrebne energije za hladilne sisteme - Moduli M4-1, M4-4, M4-9 – Splošno,
20. SIST-TP CEN/TR 16798-14 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 14. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-13 - Izračun za hladilne sisteme - Modul M4-8 – Proizvodnja,
21. SIST-TP CEN/TR 16798-16 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 16. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-15 - Izračun za hladilne sisteme - Modul M4-7 – Shranjevanje,
22. SIST-TP CEN/TR 16798-18 Energijske lastnosti stavb - Prezračevanje stavb - 18. del: Razlaga in utemeljitev EN 16798-17 - Smernice za pregled sistemov prezračevanja in klimatizacije - Moduli M4-11, M5-11, M6-11, M7-11,
23. SIST-TP CEN/TR 16946-2 Energijske lastnosti stavb - Pregled avtomatike, regulacije in tehničnega upravljanja stavb - 2. del: Razlaga in utemeljitev prEN 16946-1:2015 - Moduli M10-11,
24. SIST-TP CEN/TR 16947-2 Energijske lastnosti stavb - Sistem upravljanja stavb - 2. del: Razlaga in utemeljitev prEN 16947-1 - Moduli M10-12.

### ISO tehnični standardi in tehnična poročila

1. ISO 17772-1:2017 Energy performance of buildings — Indoor environmental quality — Part 1: Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings,
2. ISO/TR 17772-2:2018 Energy performance of buildings — Overall energy performance assessment procedures — Part 2: Guideline for using indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings,
3. ISO/DIS 52032-1 Energy performance of buildings — Energy requirements and efficiencies of heating, cooling and DHW distribution systems — Part 1: Calculation procedures,
4. ISO 52031 Energy performance of buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies — Space emission systems (heating and cooling).

### Priporočila, usmeritve, navodila ipd.

1. Priporočila Komisije (EU) 2019/786 z dne 8. maja 2019 o prenovi stavb
2. Priporočila Komisije (EU) 2019/1019 z dne 7. junija 2019 o posodobitvi stavb
3. The implementation of the amended energy performance of buildings directive (EPBD), Guide EuroACE 2018.

* 1. Pomen oznak po SIST EN ISO 52000-1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Oznaka** | **Opis** | **Opis v standardu (SIST EN ISO 52000-1:2018)** | **Enote** |
|  | A | površina | area | m² |
|  | b | korekcijski faktor temperaturne razlike | temperature reduction factor | - |
|  | c | specifična toplota | specific heat capacity | J/(kg K) a) |
|  | c | koeficient d) | coefficient d) | različno |
|  | d | debelina | thickness | m |
|  | D | premer | diameter | m |
|  | E | energija (v splošnem), tudi W ali Q e) | energy in general e) | (kWh), kg, m3  a), b) |
|  | f | faktor (npr. faktor primarne energije, …) | factor (e.g. primary energy factor, …) | – d) |
|  | H | koeficient toplotnih izgub | heat transfer coefficient | W/K |
|  | H | toplotna vrednost goriv (zgornja, spodnja) | calorific value | kWh/kg, kWh/m3 |
|  | h | koeficient prenosa toplote na površini | surface coefficient of heat transfer | W/(m²∙K) |
|  | I | sončno sevanje | solar irradiance | W/m2 |
|  | k | koeficient | coefficient | d) |
|  | K | emisijski koeficient | CO2 emission coefficient | kg/(kWh) |
|  | L | dolžina | length | m |
|  | m | masa | mass (e.g. quantity of CO2 emissions) | kg |
|  | n | število izmenjav zraka | air exchange rate | 1/h |
|  | N | število elementov | number of items (integer only) | – |
|  | O | zasedenost | occupancy | oseb |
|  | p | tlak | pressure | Pa |
|  | P | moč na splošno, vključno z električno močjo | power in general including electrical power | W |
|  | Q | toplota | quantity of heat | (kWh) a) |
|  | q | prostorninski pretok zraka | volumetric airflow rate | m3/s |
|  | q | gostota toplotnega toka | heat flow density | W/m² |
|  | R | toplotna upornost | thermal resistance | m² K/W |
|  | ROVE | razmernik obnovljive primarne energije | renewable energy ratio | –,% |
|  | S | prostor | elementary space |  |
|  | SA | sistemsko območje storitve | (system) service area |  |
|  | T | termodinamična temperatura | thermodynamic temperature | K |
|  | t | čas, čas periode | time, period of time | s a) |
|  | U | toplotna prehodnost | thermal transmittance | W/(m²∙K) |
|  | V | prostornina | volume | m³ |
|  | W | električna energija; tudi Eel | (electrical) auxiliary energy | (kWh) a) |
|  | X | volumski delež | volume fraction | % |
|  | X,Y | katera koli lastnost, sistem | any property, system, … | - |
|  | Z | (toplotna) cona | (thermal) zone |  |
|  | Δ | delta (razlika) v kombinaciji s parametrom | delta (difference) prefix to be combined with symbols | različno glede na parameter |
|  | η | izkoristek | efficiency factor | - |
|  | ϑ | Celzijeva temperatura | Celsius temperature | oC |
|  | Ψ | linearna toplotna prehodnost toplotnega mostu | linear thermal transmittance | W/(m K) |
|  | Φ | toplotni tok, toplotna moč | heat flow rate, thermal power | W |
|  | ϕ | relativna vlažnost | relative humidity | % |
|  | χ | točkovna toplotna prehodnost toplotnega mostu | point thermal transmittance | W/K |
|  | ρ | gostota | density | kg/m3 |
|  | τ | časovna konstanta | time constant | s |
|  | ε | kazalnik učinkovitosti v primerjavi z referenčno vrednostjo | expenditure factor |  |
| a) Ure (h) se uporabijo kot enota časa namesto sekund pri združevanju toplote ali pretoka energije (W) na količino toplote ali energije (kWh).  b) Enota je odvisna od vrste nosilca energije.  c) Enota je odvisna od izbranega indikatorja.  d) Koeficienti imajo dimenzije; faktorji so brez dimenzij.  e) Vključno s primarno energijo in nosilci energije; upoštevajte, da je za ogrevanje simbol Q in za pomožno energijo in delo se uporablja simbol W. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Oznaka** | **pomen** | **Zapis v standardu SIST EN 52000-1:2018** |
| 0 | osnova, referenca | base, reference |
| a | zrak | air |
| A | druge naprave a) | other appliances a) |
| an | leto | annual |
| aux | pomožni | auxiliary |
| avg | povprečni | time-average |
| B | stavba | building |
| bin | časovno obdobje (interval) | bin |
| bm | biomasa | biomass |
| C | hlajenje a) | cooling a |
| c | odvedena toplota pri hlajenju |  |
| calc | izračunan | calculated |
| CO2 | CO2 emisije | CO2 emission |
| cr | nosilec energije | energy carrier |
| ctr | nadzor | control |
| CW | hlajenje in TSV a) | cooling and DHW a) |
| day | dan, dnevno | daily |
| dc | daljinsko hlajenje | district cooling |
| del | dovedeno | delivered |
| dh | daljinsko ogrevanje | district heat |
| DHU | razvlaževanje a) | dehumidification  a) |
| dis | distribucija | distribution |
| distant | oddaljen | distant |
| dhum | razvlaževanje (sistem) | dehumidification (system) |
| e | zunanji; ovoj | external; envelope |
| el | električni | electricity |
| em | emisija | emission |
| env | ovojnica | envelope |
| EPus | stavbni sistemi vključeni v presojo energijske učinkovitosti | all building services included in the energy performance assessment |
| est | ocenjeno | estimated |
| exp | oddano | exported |
| f | nadstropje | floor |
| gas | plinasti energent | gas |
| gen | proizvedeno, generator | generation |
| gn | pridobljeno, energijski dobitki | gains |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| grid | iz javnega omrežja (omrežje) | from public network (grid) |
| h | urno, dovedena toplota pri ogrevanju | hourly |
| H | ogrevanje a) | heating a) |
| HC | ogrevanje in hlajenje a) | heating and cooling a) |
| HCW | Ogrevanje, hlajenje in priprava TSV a) | heating, cooling and DHW a) |
| ht | prenos toplote | heat transfer |
| HU | navlaževanje a) | humidification a) |
| hum | navlaževanje (sistem) | humidification (system) |
| HW | ogrevanje in TSV a) | heating and DHW a) |
| *i, j,k* | indeks | indexes |
| used | uporabljeno v posameznih korakih preračuna | used in the same calculation step |
| in | dovod, vhodni | Input, inlet |
| int | notranji | internal |
| L | razsvetljava a) | lighting a) |
| lat | latentna | latent |
| lf | tekoče gorivo | liquid fuel |
| ls | izgube | losses |
| m | mesečno | monthly |
| max | maksimum | maximum |
| meas | merjeno | measured |
| min | minimum | minimum |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| mn | povprečje (po času ali prostoru) | mean (time or space) |
| nd | potrebno | need |
| nEPus | ni povezano z obravnavanimi stavbnimi sistemi | not related to considered building services |
| ngen | brez proizvodnje, se ne proizvaja | without generation |
| nrbl | ne vračljiv | non-recoverable |
| nrby | v bližini | nearby |
| nren | ne obnovljivo | non-renewable |
| nrvd | ni vrnjeno | not recovered |
| ntdel | neto dovedeno | net delivered |
| nused | ne uporabljeno (v posameznih korakih preračuna) | not used (in the same calculation step) |
| nut | ne uporabljen | non-utilised |
| nwe | neuteženo |  |
| off | izključeno | off |
| on | vključeno | on |
| out | izhod, izstop | Output, outlet |
| ovoj | toplotni ovoj stavbe/toplotne cone |  |
| P | primarna energija | primary energy |
| per | za določeno časovno obdobje | for a period of time |
| pk | vršno | peak |
| Pnren | neobnovljiva primarna energija | non-renewable primary energy |
| pr | proizvedeno | produced |
| Ptot | skupna primarna energija | total primary energy |
| pv | električna energija proizvedena s fotonapetostnim sistemom | solar electricity (photovoltaic) |
| rbl | vračljiv | recoverable |
| red | zmanjšan | reduced |
| ren | obnovljiva energija | renewable energy |
| rvd | vračljiv | recovered |
| s | senčilo, senčeno |  |
| seas | sezonski | seasonal |
| saX | območje storitve (X je meja za C, H, etc.) | Service area (X is placeholder for C, H, etc.) |
| sens | senzibilen | sensible |
| set | nastavljena vrednost, želena vrednost | setpoint |
| sf | trdno gorivo | solid fuel |
| sol | solarni | solar |
| sp | prostor | space |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| sto | shranjeno | storage |
| sys | sistem | system |
| T | toplotno a) | thermal a) |
| t | korak preračuna | calculation step |
| tmp | začasen, (kratkotrajen) | temporary |
| tot | skupen, skupna | total |
| TOT | skupen a) | total a) |
| tr | prenos toplote s prehodom (transmisijo) | transmission heat transfer |
| tv | prenos toplote s prezračevanjem |  |
| u | uporabna, kondicionirana | useful (floor area) |
| us | uporaba | use |
| ut | uporabljen | utilised |
| V | prezračevanje (ventilacija) a) | ventilation a) |
| ve | prenos toplote s prezračevanjem | ventilation heat transfer |
| W | topla sanitarna voda (TSV) a) | domestic hot water (DHW) a) |
| wd | les | wood |
| we | utežena | weighting |
| wk | tedenska | weekly |
| X | katerakoli obravnavan stavbni sistem | any considered building service |
| Y | katerikoli podsistem | any subsystem |
| zn | toplotna cona v stavbi | building zone |
| a) Vrsta rabe energije | | |

1. POMEN IZRAZOV

V smernici imajo posamezni izrazi naslednji pomen:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zap.št.** | **Izrazi** | **Oznaka in enote** | **Pomen izrazov** |
| 1. 1 | avtomatizacija in nadzor delovanja stavbe |  | proces, ki vključuje naprave, programsko opremo in inženirske storitve namenjene samodejnemu nadzoru, spremljanju, optimizaciji, posegom v delovanje in upravljanju stavbnih sistemov s ciljem zagotoviti energijsko in stroškovno učinkovitost ter varno delovanje |
| 1. 2 | bruto prostornina stavbe |  | prostornina, ki jo omejuje toplotni ovoj stavbe |
| 1. 3 | celoviti kazalniki energijske učinkovitosti stavbe |  | kazalniki energijske učinkovitost stavbe v celoti; primer celovitega kazalnika sta Ep,tot,an, Ep,OVE, Ep,nOVE, ROVE itd. |
| 1. 4 | časovni korak | (h, m, an) | diskretni časovni interval, ki se uporablja pri vrednotenju rabe energije in kazalnikov energijske učinkovitosti stavb, značilni časovni koraki so ena ura, en mesec, obdobje ogrevanja ali hlajenja ali leto |
|  | delni kazalniki energijske učinkovitosti stavbe |  | kazalniki energijske učinkovitosti posameznega gradnika stavbe ali tehničnih stavbnih sistemov; primer delnega kazalnika je toplotna prehodnost gradnika ovoja stavbe in potrebna toplota z ogrevanje QNH |
|  | detajlno numerično modeliranje |  | metoda določanja energijskih in snovnih tokov v stavbi in tehničnih sistemih, ki temeljijo na reševanju konstitutivnih enačb v kratkih časovnih korakih |
|  | dovedena energija | Qf,Ef  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | energija izražena s količino energentov, ki so dovedeni v TSSin je potrebna za njegovo delovanje, energenti se dovedejo v stavbo iz energetskih sistemov na stavbi, iz energetskih sistemov bližini ali iz oddaljenih energetskih sistemov |
|  | dovedena energija za hlajenje | Qf,C, Ef,C  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije, ki jo je potrebno z različnimi energenti dovesti v sistem za hlajenje za proizvodnjo hladu, transport nosilca toplote, nadomestilo toplotnih dobitkov podsistemov in naprav ter kontrolirano delovanje sistema |
|  | dovedena energija za klimatizacijo | Qf,AC, Ef,AC  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije, ki jo je potrebno dovesti v sistem za klimatizacijo za segrevanje, hlajenje, navlaževanje in razvlaževanje v stavbo dovedenega zraka, transport zraka v in iz stavbe, pogon podsistemov kot so obtočne črpalke in rekuperator, nadomestilo toplotnih dobitkov podsistemov in naprav ter kontrolirano delovanje sistema |
|  | dovedena energija za ogrevanje | Qf,H, Ef,H  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije, ki jo je potrebno z različnimi energenti dovesti v sistem za ogrevanje za proizvodnjo toplote, transport nosilca toplote, nadomestilo nevračljivih toplotnih izgub podsistemov in naprav ter kontrolirano delovanje sistema |
|  | dovedena energija za prezračevanje | Ef,V  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije, ki jo je potrebno dovesti v sistem za prezračevanje za transport zraka v in/ali iz stavbe, vračanje toplote v rekuperatorju/regeneratorju in kontrolirano delovanje sistema |
|  | dovedena energija za razsvetljavo | Ef,L  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina električne energije, ki jo je potrebno dovesti v sistem za razsvetljavo za zagotavljanje želene osvetljenosti prostorov v stavbi in kontrolirano delovanje svetilk |
|  | dovedena energija za TSV | QfW, Ef,W  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije, ki jo je potrebno z različnimi energenti dovesti v sistem priprave TSV za proizvodnjo toplote, transport nosilca toplote, nadomestilo toplotnih izgub podsistemov in naprav ter kontrolirano delovanje sistema |
|  | emisijski faktor toplogrednih plinov | KCO2e  (kg/kWh) | številčna konstanta, s katero ovrednotimo maso izpustov ekvivalenta CO2,eq, ki nastajajo pri gorenju ali drugi energijski pretvorbi, izražene na enoto sproščene energije; je lastnost vrste goriva oz. energenta |
|  | e-mobilnost |  | osebna ali javna prevozna sredstva s pogonom na električno energijo, katerih baterija se vsaj občasno polni na stavbi. |
|  | energijsko učinkovito daljinsko ogrevanje in hlajenje |  | sistem dovoda toplote ali hladu, proizvedenega z najmanj 50 % obnovljivih virov, ali z najmanj 50 % odvečne (odpadne) toplote, ali z najmanj 75 % toplote iz soproizvodnje električne energije in toplote, ali s toploto z najmanj 75 % iz kombinacij navedenih načinov pridobljene toplote |
|  | klasifikacija stavb |  | oznaka stavbe glede na način in pogoje uporabe stavbe na podlagi opredelitve v EPBD |
|  | EPB standardi |  | standardi, v katerih so opredeljeni postopki in metode vrednotenja energijske učinkovitosti stavb in TSS v obsegu in na način, kot ga opredeljuje EPBD |
|  | EPB stavbe |  | stavbe, za katere je traba izdelati kazalnike energijske učinkovitosti skladno s PURES |
|  | EPBD |  | Direktiva o energetski učinkovitosti stavb (Energy Performance of Buildings Directive), objavljena leta 2010, dopolnjena leta 2018 |
|  | faktor energijske pretvorbe električne energije | fel  (-) | utežni faktor, s katerim pomnožimo količino električne energije, potrebne za delovanje tehničnih stavbnih sistemov, podsistemov in naprav, z namenom, da jo prištejemo drugim energentom potrebnim za delovanje TSS |
|  | faktor oblike stavbe | fo  (m-1) | razmerje med površino toplotnega ovoja stavbe in zunanjo (bruto) prostornino stavbe |
|  | faktor površinske temperature | fRsi  (-) | razmerje med razliko temperatur notranje površine gradnika ovoja stavbe in zunanjega zraka ter razliko temperatur zraka v stavbi in zunanjega zraka |
|  | faktor topotne stabilnosti | f  (-) | razmerje med amplitudo toplotnega toka na notranji površini gradnika ovoja stavbe in amplitudo periodično spreminjajoče se temperature zunanje površine gradnika ovoja stavbe v 24 urah |
|  | faktor ujemanja na stavbi proizvedenega energenta | fexp  (-) | razmerje med količino na stavbi proizvedenega energenta in količino istega energenta oddanega v javno omrežje; določi se z urnim časovnim korakom |
|  | generator hladu |  | naprava za pretvarjanje energenta v hlad, najpogosteje električne energije, lahko pa tudi toplote v sorpcijskih generatorjih hladu. |
|  | generator toplote |  | naprava, v kateri se generira toplota z zgorevanjem goriv v kurilnih napravah z ali brez medija za prenos toplote, z učinkom na podlagi Joulovega zakona v grelnih napravah z električno upornostjo, ali zajemanjem toplote iz okoliškega, odpadnega zraka, vodnih ali talnih virov toplote z uporabo toplotnih črpalk |
|  | hibridno prezračevanje |  | prezračevanje z naravnim in mehanskim prezračevanjem, ki deluje v primeru, ko naravno prezračevanje ni energijsko učinkovito ali bi povzročilo bivalno neugodje |
|  | hlajenje |  | proces prenosa toplote iz stavbe, za zagotovitev in vzdrževanje želene operativne temperature v stavbi |
|  | IAQ |  | kakovost notranjega okolja, opredeljena na osnovi koncentracije onesnažil v zraku v stavbi |
|  | javna stavba |  | nestanovanjska stavba z bruto tlorisno površino večjo od 250 m2, katere gradnja, rekonstrukcija ali izvedba vzdrževalnih del je vsaj delno financirana iz javnih sredstev, in katere investitor je zavezan naročanju gradnje v skladu z zakonom, ki ureja javna naročila |
|  | kazalniki energijske učinkovitosti |  | številčne vrednosti veličin, ki opredeljujejo energijske lastnosti stavbe, dela stavbe ali skupine stavb in so določeni računsko ali na podlagi izmerjenih vrednosti |
|  | kazalniki energijske učinkovitosti stavbe brez omejitev |  | kazalniki energijske učinkovitosti, za katere v tem pravilniku minimalne zahteve niso opredeljene |
|  | kazalniki energijske učinkovitosti stavbe z omejitvami |  | kazalniki energijske učinkovitosti, za katere so v tem pravilniku opredeljene minimalne zahteve |
|  | klimatizacija |  | proces spreminjanja stanja v stavbo dovedenega zraka, vključno z uravnavanjem temperature in vlažnosti, odstranjevanjem onesnažil s filtri in zagotavljanjem prezračevanja stavbe |
|  | klimatizacijski sistem |  | skupek podsistemov in naprav, potrebnih za spreminjanje stanja v stavbo dovedenega zraka, vključno z uravnavanjem temperature in vlažnosti zraka, odstranjevanjem onesnažil s filtri in zagotavljanjem prezračevanja stavbe |
|  | koeficient transmisijskih toplotnih izgub | HT  (W/K) | toplotni tok, ki pri razliki 1 K prehaja toplotni ovoj stavbe |
|  | koeficient ventilacijskih toplotnih izgub Hve | Hve  (W/K) | toplotni tok, ki ga je potrebno prenesti na projektirano količino dovedenega zraka, da je njegova temperatura enaka želeni temperaturi zraka v stavbi |
|  | soproizvodnja toplote in električne energije (SPTE) |  | proces soproizvodnje električne energije s toplotnim strojem s sočasno uporabo odpadne toplote ali generatorjem, ki isti energent pretvarja sočasno v električno energijo in toploto, kogeneracija |
|  | količnik dnevne svetlobe | KDS, KDSavg, KDSavg,85  (%) | razmernik med gostoto svetlobnega toka, ki ga sprejema izbrana točka v stavbi in gostoto svetlobnega toka, ki ga istočasno z nebesne pol-sfere sprejema vodoravna, nesenčena točka v zunanjosti; povprečni; na višini delovne površine 85 cm nad tlemi |
|  | dovedena (končna) energija | Qf, Ef  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energije dovedena za delovanje stavbe z energenti, vključno s toploto okolja za delovanje toplotne črpalke in toploto proizvedeno s solarnim ogrevalnim sistemom |
|  | kondicionirana cona |  | del stavbe (toplotna cona), v kateri so s tehničnimi stavbnimi sistemi zagotovljeni parametri notranjega okolja vsaj razreda kakovosti IEQIII, ki so opredeljeni z upoštevanjem načina in pogojev uporabe cone |
|  | kondicioonirana stavba |  | stavba, v kateri so s tehničnimi stavbnimi sistemi zagotovljeni parametri notranjega okolja vsaj razreda kakovosti IEQIII, ki so opredeljeni z upoštevanjem načina in pogojev uporabe stavbe |
|  | kontrolirano prezračevanje |  | prezračevanje, pri katerem je število izmenjav zraka s pomočjo krmilnega sistema prilagojeno izmerjeni onesnaženosti zraka v prostoru |
|  | kontrolni faktor oddanega energenta v omrežje | kexp  (-) | faktor, s katerim se določi računska količina na stavbi proizvedenega in v omrežje oddanega energent glede na čas v dnevu ali letu |
|  | korekcijski faktor | X  (-) | številčna konstanta, s katero prilagodimo minimalno zahtevo kazalnika energijske učinkovitosti stroškovni upravičenosti ali tehnični izvedljivosti |
|  | kurilna naprava |  | pomeni generator toplote, ki je del ogrevalnega sistema, toploto pa zagotavlja z zgorevanjem goriv (kurilne naprave z ali brez medija za prenos toplote), ali z učinkom na podlagi Joulovega zakona (grelne naprave z električno upornostjo), ali zajemanjem toplote iz okoliškega, odpadnega zraka, vodnih ali talnih virov toplote z uporabo toplotnih črpalk |
|  | letna učinkovitost tehničnega stavbnega ogrevanja | ηH,an  (-) | razmerje med produktom energetskega sistema in rabo energije v enakem časovnem obdobju; raba energije vključuje rabo energije za proizvodnjo produkta, transport produkta in kontrolirano delovanje tehničnega stavbnega sistema |
|  | linijska in točkovna toplotna prehodnost na mestih toplotnih mostov | Ψ  (W/(m K))  χ  (W/K) | razlika v toplotnem toku na mestu toplotnega mostu in toplotnim tokom, ki prehaja homogeno konstrukcijo na mestu brez vpliva toplotnega mostu |
|  | mehansko prezračevanje |  | proces prezračevanja prostorov z mehanskim sistemom, z vpihovanjem zunanjega zraka, z odsesavanjem notranjega zraka ali s sočasnim vpihovanjem in odsesavanjem zraka, namenjen zmanjšanju vsebnosti onesnažil v notranjem zraku |
|  | meja energijske presoje |  | meja, kjer izdelamo energijsko bilanco dovedenih in iz stavbe oddanih energentov; lahko je na ovoju stavbe (on-site), v bližini stavbe (near-by) ali oddaljenosti (distant) |
|  | mesečna metoda |  | metoda določanja energijskih kazalnikov gradnikov stavbe za povprečni dan v mesecu |
|  | na stavbi (in-situ) |  | meja energijske bilance stavbe je na ovoju stavbe, TSS so nameščeni v ali na ovoju stavbe |
|  | načrtovana količina zraka za prezračevanje | (m3/h, l/s, m3/s) | pretok zraka, ki ga mora prezračevalni sistem dovesti v stavbo v časovni enoti pri projektnih pogojih, izražen kot specifična veličina določena na osebo ali m2 uporabne površine |
|  | naravno prezračevanje |  | proces prehoda zraka iz okolice v stavbo in notranjega zraka v okolico, kot posledica naravnega toplotnega vzgona, zastojnega tlaka vetra in vdora zraka skozi odprtine v ovoju stavbe kot so okna ali prezračevalne odprtine, je lahko ročno ali avtomatsko uravnavan |
|  | navlaževanje |  | proces dodajanja vodne pare v zrak z namenom povečanja absolutne vlažnosti zraka |
|  | neobnovljiva primarna energija | EPnren  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | energija neobnovljivih naravnih virov pred kakršno koli pretvorbo |
|  | nestanovanjske stavbe |  | stavbe namenjene delu in drugim dejavnostim uporabnikov, za katere se glede na EPBD izdelajo delni in/ali celoviti kazalniki energijske učinkovitosti |
|  | neto prostornina stavbe | V  (m3) | prostornina zraka v kondicionirani stavbi; prostornina, ki ga obdaja ovoj stavbe |
|  | neutežena dovedena končna energija | Qf, Qf,nwe  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina energentov, dovedenih v stavbo za delovanje tehničnih stavbnih sistemov |
|  | normirana veličina |  | veličina, s katero določimo specifične vrednosti kazalnikov energijske učinkovitosti stavb; v tem pravilniku je normirana veličina uporabna površina stavbe Ause |
|  | nosilec energije, energent |  | snov ali pojav, ki ga s tehničnimi sistemi pretvorimo v drugo obliko energije, na primer mehansko delo ali toploto ali je potrebna za delovanje fizikalnih in kemičnih procesov |
|  | notranja bremena |  | toplotni in snovni tokovi, ki jih oddajajo viri v stavbi in vplivajo na bivalno ugodje ter rabo energije v stavbi |
|  | oddaljeni sistemi |  | sistemi za energijsko oskrbo stavb, ki s po SIST EN ISO 52000-1 štejejo za oddaljene sisteme |
|  | oddana električna energija iz stavbe | Eel,exp  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | oddana električna energija iz stavbe, ki je bila proizvedena s TSS |
|  | oddana toplota ali hladu iz stavbe | Qf,h,exp, Qf,c,exp  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | presežek količine toplote ali hladu, ki sta proizvedena s sistemi na stavbi in nista v celoti porabljena na stavbi za delovanje TSS |
|  | ogrevanje |  | proces prenosa toplote v stavbo, za zagotovitev in vzdrževanje minimalne želene operativne temperature v stavbi |
|  | omrežje za daljinsko ogrevanje in hlajenje |  | javni infrastrukturni sistem za prenos toplote in hladu, najpogosteje z vodo kot nosilcem toplote |
|  | operativna temperatura | top  (°C) | enakomerna temperatura bivalne cone v zaprtem prostoru, v katerem osebe izmenjujejo z notranjim okoljem s sevanjem, konvekcijo in prevodom enako količino toplote kot v realnem prostoru; uteženo povprečje temperature zraka in srednje temperature (sevalne temperature) površin, ki obdajajo osebo v prostoru |
|  | osnovna klasifikacija stavb |  | klasifikacija namembnosti stavbe glede na predpis, ki ureja razvrščanje objektov |
|  | osvetlitev, osvetljevanje |  | proces, s katerim dosežemo primerno osvetljenost stavbe z naravno, električno ali kombinacijo naravne in električne osvetlitve |
|  | parametri notranjega okolja |  | veličine, s katerimi opredelimo stanje bivalnega ugodja v notranjem okolju; v stavbah se bivalno ugodje vrednoti glede na toplotno ugodje, kakovost zraka in osvetlitev stavb ali con; parametri so klasificirani z razredi kakovosti IEQ I do III |
|  | pogoji uporabe stavbe |  | zahteve in omejitve načina uporabe in delovanja stavbe in pogojev notranjega okolja; opredeljujejo delovanje tehničnih stavbnih sistemov; primeri so želena temperatura zraka v ogrevanem ali hlajenem prostoru, minimalna količina zraka za prezračevanje, specifični notranji viri toplote, nivo osvetlitve, specifična potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode opredeljena na m2 uporabne površine stavbe ali osebo |
|  | potrebna energija za navlaževanje ali razvlaževanje | QHU, QDHU,  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina latentne toplote, ki jo je potrebno dovesti ali odvesti iz kondicioniranega prostora za vzdrževanje želene najnižje (navlaževanje) ali najvišje (razvlaževanje) vlažnosti zraka v prostoru/stavbi brez upoštevanja energijskih izgub sistema |
|  | potrebna toplota za ogrevanje ali hlajenje stavbe | QH, Qc,  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | toplota, ki jo je potrebno dovesti ali odvesti iz kondicionirane stavbe, da zagotovimo želeno toplotno ugodje v opazovanem časovnem koraku; potrebna energija za ogrevanje in hlajenje je določena brez upoštevanja časovno in prostorsko neenakomerne temperature zraka v kondicioniranem prostoru, neidealnega krmiljenja stavbnih sistemov in energijskih izgub pri generaciji in prenosu toplote v tehničnih stavbnih sistemih |
|  | potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode | QW  (Wh/h, Wh/dan, Wh/m, Wh/an) | količina toplote, ki jo je potrebno dovesti potrebni količini hladne vode, da jo segrejemo iz temperature v omrežju na želeno temperaturo na iztočnem mestu brez upoštevanja toplotnih izgub sistema |
|  | povprečni količnik dnevne svetlobe | KDSavg  (-) | na vodoravni ploski 0,85 m nad tlemi določen povprečni količnik dnevne svetlobe z upoštevanjem transportnih poti ob obodu prostora, običajno 0,5 m |
|  | površina toplotnega ovoja stavbe | Aovoj  (m2) | skupna površina ovoja stavbe (vseh elementov stavbe), ki tvorijo zaprt prostor, ki je kondicioniran in preko katerega se prenaša toplota neposredno ali posredno iz ali v zunanje okolje |
|  | prehodno obdobje uporabe pravilnika |  | obdobje od objave do polne uveljavitve minimalnih zahtev, ki izhajajo iz tega pravilnika |
|  | prezračevalni sistem |  | sistemi in naprave potrebne za dovod in/ali odvod zraka v okolico ali iz stavbe v okolico z namenom zagotavljanja kakovosti notranjega zraka v stavbi (IAQ – Indor Air Quality) |
|  | prezračevanje |  | prenos zunanjega svežega zraka iz okolice v stavbo z naravnim ali mehanskim sistemom prezračevanja zaradi zagotavljanja ustrezne kakovosti notranjega zraka (IAQ), oziroma redčenja onesnažil zraka v stavbi |
|  | prilagojenost stavbe na pametno delovanje |  | lastnost stavbe, ki se določa na osnovi opremljenosti stavbe z informacijskimi tehnologijami in pametnimi napravami, ter sposobnost aktivnega delovanja stavbe v pametnih omrežjih |
|  | projektni pogoji |  | opredeljena stanja notranjih in zunanjih klimatskih pogojev, notranjih bremen, tehničnih in energijskih lastnosti podsistemov in naprav v tehničnih stavbnih sistemih, vključno z algoritmi regulacije delovanja stavbe in stavbnih sistemov, ki se uporabijo pri načrtovanju stavbe in njenih gradnikov |
|  | razred energetske učinkovitosti naprave, sistema | A+ - H | abecedno naveden razred energijske učinkovitosti naprave ali sistema, z metodo in mejnimi vrednostmi kazalnikov, kot to izhaja iz EU Ecodesign uredb |
|  | razvlaževanje |  | proces odstranjevanja vodne pare iz zraka z namenom znižanja absolutne vlažnosti zraka, kar dosežemo s hlajenjem zraka pod temperaturo rosišča ali sorpcijskim sušenjem |
|  | referenčne sestave gradbenih konstrukcij, referenčni gradniki stavbe |  | sestava in snovne lastnosti gradbenih konstrukcij in drugih gradnikov ovoja stavbe, na primer oken, s katerimi v referenčni stavbi nadomestimo dejanske gradbene konstrukcije in gradnike ovoja stavbe v obravnavani energetsko zahtevni stavbi |
|  | referenčne vrednosti parametrov notranjega okolja | IEQ III | vrednosti fizikalnih veličin parametrov notranjega okolja, kot na primer operativna temperatura, relativna vlažnost zraka v stavbi ali osvetlitev delovne površine, ki ustrezajo razredu kakovosti III (IEQ III) |
|  | referenčni TSS | TSSref | sistemi, podsistemi in naprave TSS v referenčni stavbi, s katerimi v referenčni stavbi nadomestimo tehnične stavbne sisteme v obravnavani energetsko zahtevni stavbi, referenčni sistemi so določeni s konfiguracijo in lastnostmi podsistemov ter naprav |
|  | robni pogoj |  | številčna vrednost ali pravilo, s katerim se opredeli lastnost gradnikov stavb ali način uporabe stavbe |
|  | sistem za avtomatizacijo in nadzor delovanja stavbe (BAC) |  | celovit sistem, ki zajema naprave in inženirske storitve za nadzor, spremljanje, optimizacijo delovanja, posege v delovanje, izmenjavo informacij in upravljanje sistemov stavbnih instalacij s ciljem energijsko in stroškovno učinkovitega ter varnega delovanja stavbe in stavbnih sistemov |
|  | skupna prehodnost sončnega sevanja zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe | g  (-) | razmerje med kratkovalovnim sončnim sevanjem in toplotnim tokom, ki prestopa s konvekcijo in sevanjem z notranje površine zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe ter sončnim sevanjem na zunanjo površino zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe |
|  | sončno obsevanje | Hglob  (Wh/(m2 h), Wh/(m2 dan), Wh/(m2 m)) | gostota energije sončnega sevanja opredeljena s sevalnim tokom na ploskev s površino enega m2 in časovnim obdobjem; določena kot integral sončnega sevanja v časovnem obdobju |
|  | sončno sevanje | Gglob  (W/m2) | gostota moči sončnega sevanja opredeljena s sevalnim tokom na ploskev s površino 1 m2 |
|  | SRI |  | kazalnik pripravljenosti stavbe za delovanje pametnih stavbnih sistemov in pametnih omrežij, vključno z zagotavljanjem širjenja e-mobilnosti |
|  | stopnja tesnosti stavbe |  | število izmenjav zraka pri dogovorjeni (predpisani, določeni) razliki v zračnem tlaku v stavbi in okolici (, ki se ustvari z ventilatorjem v času preizkusa tesnosti, če ni navedeno drugače pri 50 Pa |
|  | stroškovno optimalna raven |  | zahteva glede energijske učinkovitosti stavbe, pri kateri so ocenjeni stroški tehničnih sistemov v stavbi v celotnem življenjskem obdobju najnižji |
|  | število izmenjav zraka | n  (h-1) | razmerje med prostorninskim pretokom zraka za prezračevanje stavbe in neto prostornino stavbe |
|  | tehnične cone |  | posamezna ali skupek con v stavbi, v kateri(h) se bivalno ugodje zagotavlja z istim TSS; delijo se na tehnične cone ogrevanja, hlajenja, priprave TSV, klimatizacije in razsvetljave; tehnična cona je lahko tudi stavba kot celota; v tem primeru so vse tehnične cone enake |
|  | tehnične naprave |  | gradniki TSS, na primer termostatski ventil ali obtočna črpalka |
|  | tehnični stavbni podsistemi | TSSp | tehnični podsistemi so deli TSS, ki opravljajo posamezno storitev, na primer kurilna naprava ogrevalnega sistema, razvod ogrevalne vode, končni prenosnik toplote |
|  | toplotna črpalka |  | pomeni napravo ali sistem, ki prenaša anergijo toplote okolja v stavbo s pomočjo mehanskega dela električno gnanega kompresorja ali batnega motorja; pri povratno delujočih toplotnih črpalkah se toplota lahko prenaša iz stavbe v zunanje okolje, za hlajenje stavbe |
|  | toplotna prehodnost gradbene konstrukcije ali gradnika ovoja stavbe | U  (W/m2 K) | toplotni tok, ki prehaja 1 m2 veliko površino homogene konstrukcije v smeri pravokotno na površino, pri razliki v temperaturi zraka v stavbi in okolico 1 K |
|  | prepustnost (transmitivnost) svetlobe zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe | τvis | razmerje med svetlobnim tokom, ki prehaja v prostor in na zunanjo površino zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe |
|  | urna metoda |  | metoda določanja energijskih kazalnikov stavbe za vsako uro ali krajše obdobje v letu |
|  | faktor | f | številčne konstante, katerih vrednosti so v naprej določene oziroma dogovorjene |
|  | utežni faktor celotne primarne energije | fP,tot  (-) | vsota faktorjev obnovljive primarne energije in neobnovljive primarne energije posameznega vira energije |
|  | utežni faktor neobnovljive primarne energije | fP,nren  (-) | delež neobnovljive energije v posameznem energentu, ki je doveden v stavbo vključno z izgubami transporta do mesta uporabe, v celotni primarni energiji tega energenta; obnovljivi viri energije, kot na primer sončna energija imajo faktor primarne neobnovljive energije enak nič; so številčne konstante, ki so opredeljene nacionalno |
|  | utežni faktor obnovljive primarne energije | fP,ren  (-) | delež obnovljive energije v posameznem energentu, ki je doveden v stavbo, vključno z izgubami transporta do mesta rabe, merjen v celotni primarni energiji tega energenta; obnovljivi viri, kot na primer sončna energija ali toplota okolja, imajo faktor primarne obnovljive energije enak ena; so številčne konstante, ki so opredeljene nacionalno |
|  | v bližini stavbe |  | meja energijske bilance stavbe je v bližini stavbe (near-by); TSS nameščeni v bližini stavbe, kot je opredeljeno s standardom SIST EN ISO 52000-1 |
|  | zgornja kurilnost goriv | Hs  (kWh/mn3)  (kWh/kg) | količina pri popolnem zgorevanju sproščene toplote na enoto goriva, ki zgori pri konstantnem tlaku 101320 Pa in se produkti gorenja ohladijo na temperaturo okolice; toplota vsebuje tudi latentno toploto kondenzirane vodne pare, ki nastane pri gorenju iz vodika v gorivu in razpadu vode v gorivu |

Drugi izrazi, uporabljeni v smernici, imajo enak pomen kot v pravilniku in kot jih določajo predpisi s področja graditve objektov, energetike in gradbenih proizvodov ter slovenskimi standardi s področja učinkovite rabe energije v stavbah in so navedeni na seznamu referenčnih dokumentov te tehnične smernice.

1. STAVBE ZA KATERE SE PREVERJA ENERGIJSKA UČINOVITOST

5. člen

**(razvrstitev stavb)**

(1) Stavbe, za katere se določa energijska učinkovitost, so razvrščene v eno od naslednjih vrst:

* energetsko nezahtevne stavbe,
* energetsko manj zahtevne stavbe,
* energetsko zahtevne stavbe.

(2) Za energetsko manj zahtevne stavbe se štejejo tudi večstanovanjske stavbe, če ima vsako stanovanje ali nestanovanjska cona samostojni TSS za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode, prezračevanje in razsvetljavo in so za vsako stanovanje/cono izpolnjene zahteve drugega odstavka 10. člena tega pravilnika.

(3) Na podlagi razvrstitve iz prvega in drugega odstavka tega člena se opredeljuje kazalnike energijske učinkovitosti stavbe, metode za njihovo določitev in vsebino izkazov energijske učinkovitosti stavbe in tehničnih poročil, kot je prikazano na sliki 1, v prilogi 1.

(4) Stavba ima eno ali več con. Za nestanovanjske stavbe se cone določi glede na namen rabe in v skladu s standardom SIST ISO 18523-1, za stanovanjske stavbe na podlagi tehnične smernice za graditev TSG-1-004 Energijska učinkovitost stavb (v nadaljnjem besedilu: TSG-1-004) ter glede na povezavo s skupnimi TSS na podlagi standarda SIST EN ISO 52000-1. Cono z uporabno površino manjšo od 10 % celotne uporabne površine stavbe se lahko združi z večjo cono na katero meji in ji je po klasifikaciji najbolj podobna, pri čemer se za podobnost upoštevajo pogoji notranjega okolja, urniki in načini uporabe in notranja bremena.

(5) Namesto veličin navedenih v standardu SIST ISO 18523-1 se lahko uporabijo projektne vrednosti, pri čemer morajo biti te opredeljene za vse veličine, ki jih standard določata.

* 1. Vrste stavb in con po EPBD

(1) Stavbe za katere je treba določiti energijsko učinkovitost so določene v tretjem členu pravilnika. Stavba ima vsaj eno, lahko pa tudi več toplotnih con (v nadaljnjem besedilu: con). Na podlagi razvrstitve stavb in con je določena računska metoda (mesečno ali urno), s katero se določa energijska učinkovitost stavb. Stavbe so opredeljene v skladu z uredbo o razvrščanju objektov.

(2) Cona v stavbi z uporabno površino manjšo od 10 % celotne uporabne površine stavbe (Au) se lahko združi z večjo cono in sicer s tisto na katero meji in ji je po klasifikaciji najbolj ustrezna (podobna). Razvrstitev stavbe ali cone je podlaga za določitev:

* notranjih klimatski pogojev,
* urnikov in načina uporabe stavbe ali cone in
* notranjih bremen v stavbi ali coni.

(3) V kolikor je v stavbi več con, se navede kako so cone v stavbi združene s TSS, pri čemer se za združevanje con s TSS upoštevajo vodila navedena v tabeli 10 v standardu SIST EN ISO 52000-1 in vodila v tabeli A3 v standardu SIST EN ISO 52016-1.

Tabela 2.1: Vrste stavb in con

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Delitev stavb | Klasifikacija stavb | Klasifikacija con za mesečno metodo | Klasifikacija con za mesečno metodo (SIST ISO 18523-1) |
| Stanovanjske stavbe |  |  |  |
| enostanovanjske stavbe | CC - SI 111 | St-1 | iD-1 – iD-16 |
| večstanovanjske stavbe | CC - SI 112 | St-2 |
| stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine | CC - SI 113 | St-3 |
| Nestanovanjske stavbe |  |  |  |
| gostinske stavbe, hoteli | CC - SI 121 | Go-1, Ho-1 | Ht-1 – Ht-31  Rs-1 – Rs-19 |
| poslovne in upravne stavbe | CC - SI 122 | Po-1 | Of-1 - Of-19 |
| trgovske stavbe in stavbe storitvene dejavnosti | CC - SI 123 | Tr-1 | Sh-1 - Sh-17 |
| industrijske stavbe | CC - SI 1251 | - | Wh-1 |
| stavbe splošnega družbenega pomena | CC - SI 126 | St-1 | po namenu |
| stavbe za kulturno razvedrilo | CC - SI 1261 | Ra-1 | Th-1; Th-10 |
| muzeji, arhivi in knjižnice | CC - SI 1262 | Kn-1 | Ms-1 – Ms-4;  Lb-1 – Lb-4;  Fc-1 – Fc-2;  At\_As-1 – At\_As-8 |
| stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo | CC - SI 1263 | Iz-1, Iz-2 | Ed-1 – Ed-26 |
| stavbe za zdravstveno oskrbo | CC - SI 1264 | Bo-1 | Hp-1 – Hp-26 |
| stavbe za šport | CC - SI 1265 | Sp-1 | Sa-1 – Sa-28 |

* 1. Delitev stavb z vidika določanja energetske učinkovitosti

(1) Stavbe, za katere je treba določiti energijsko učinkovitost, so razvrščene v eno od naslednjih skupin (vrst):

* energetsko nezahtevne stavbe,
* energetsko manj zahtevne stavbe in
* energetsko zahtevne stavbe.

(2) Energetsko nezahtevne stavbe so stavbe z uporabno površino Au (točka 2.1.5. v tej smernici) manjšo od 50 m2 in so vsaj občasno namenjene bivanju ali opravljanju dejavnosti ter imajo poleg sistema za razsvetljavo vgrajen vsaj še en TSS.

(3) Energetsko manj zahtevne stavbe so stavbe z uporabno površino Au med 50 m2 in 250 m2. Lahko imajo več con z različno klasifikacijo, v katerih se vzdržuje enaka ali različna temperatura, ki pa se med conami ne razlikuje za več kot 4 °C. Za energetsko manj zahtevne stavbe se štejejo tudi večstanovanjske energetsko zahtevne stavbe, če ima vsako stanovanje ali nestanovanjska cona samostojni TSSza ogrevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode, prezračevanje in razsvetljavo.

(4) Energetsko zahtevne stavbe so stavbe z uporabno površino večjo od 250 m2.

(5) Referenčna stavba je navidezna stavba z značilnostmi energetsko zahtevne stavbe (v nadaljevanju obravnavana stavba). Referenčna stavba se uporabi za določitev energijske učinkovitosti energetsko zahtevne stavbe.

* 1. Referenčna stavba

Kot je določeno v 6. členu pravilnika je referenčna stavba je virtualna stavba, ki:

* ima enako arhitekturno zasnovo kot obravnavana stavba,
* ima enako klasifikacijo stavbe in con kot obravnavana stavba, oziroma enaka notranja bremena ter način in urnike uporaba stavbe,
* je zgrajena na istem kraju in je senčena z enakimi okoliškimi ovirami kot obravnavana stavba,
* ima razred kakovosti vseh segmentov notranjega okolja enak IEQIII, kot so opredeljeni v standardu ISO 17772-1,
* ima referenčne sestave konstrukcijskih elementov in referenčne lastnosti gradnikov na toplotnem ovoju stavbe,
* ima vgrajene referenčne tehnične stavbne sisteme, za delovanje katerih se uporabljajo referenčni energenti.
* enaka notranja bremena.
  1. Oznake vrste stavb v tehnični smernici

(1) Vrste stavb za katere se dokazuje energijska učinkovitost so v tej smernici označene z naslednjimi oznakami:

|  |  |
| --- | --- |
| **Oznaka** | **Vrsta stavbe ali računske metode** |
| □ | energetsko nezahtevna stavba |
| 🞑 | energetsko manj zahtevna stavba |
| ■ | energetsko zahtevna stavba |
| 🞛 | referenčna stavba |
| ○ | mesečna računska metoda |
| 🕐 | urna računska metoda |

* 1. Uporabna površina stavbe/cone

(1) Uporabna površina stavbe Au  ali cone Au,zn je skupna tlorisna površina stavbe ali vsota tlorisnih površin con v stavbi kot je opredeljena v točki 9.3 standarda SIST EN ISO 52000-1, opredeli pa se jo osnovi specifikacij iz tabele B.20 tega standarda. V izračunu Au /Au,zn se s polovično debelino konstrukcije upošteva površina tal pod nenosilnimi konstrukcijami na ovoju stavbe in površina tal pod nenosilnimi konstrukcijami v stavbi. Ne upošteva pa se površine tal pod nosilnimi konstrukcijami, površine odprtin galerij in stopnišč (razen v »prvem« nadstropju) in površin z višino stropa manj kot 1,5 m.

(2) Površina bivalnih površin (bivalna površina cone) je tlorisna površina stavbe/cone, ki so namenjene stalnemu zadrževanju uporabnikov stavbe. Opredeljena je točki 7.2 z omejitvami iz tabele 5 standarda SIST EN 16798-3. Površina bivalnih površin opredeljuje del stavbe v katerem je potrebno zagotoviti zahtevane parametre notranjega okolja, na primer osvetlitev stavbe/cone.

(3) Kazalniki energijske učinkovitosti se normirajo skladno s točko 9.4 standarda SIST EN ISO 52000-1. Normirana veličina je uporabna površina stavbe/cone Au/Au,zn.

1. SMERNICE IN ZAHTEVE ZA ZAGOTAVLJANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI PRI ZASNOVI STAVB

Energijska učinkovitost stavbe se zagotavlja z upoštevanjem vodil učinkovite rabe energije, izkoriščanja obnovljivih virov energije in trajnostnega razvoja (trajnostne gradnje) v fazah načrtovanja, dovoljevanja, gradnje, uporabe in razgradnje stavbe po preteku dobe trajanja. Ta vodila se, glede na vsebino tega pravilnika, upoštevajo na področjih:

1. 1. Arhitekturna zasnova

Primerno arhitekturno zasnova stavbe se zagotavlja zlasti:

* z upoštevanjem vodil bioklimatskega načrtovanja,
* z načrtovanjem oblike stavbe s čim nižjim faktorjem oblike stavbe fo,
* z načrtovanjem gradbenih konstrukcij in gradnikov ovoja stavb z nizko toplotno prehodnostjo,
* z načrtovanjem transparentnih gradnikov ovoja z zunanjimi sistemi za kontrolirano uravnavanje prehoda sončne energije v stavbo,
* z načrtovanjem velikosti transparentnih gradnikov ovoja tako, da bo dosežena primerna naravna osvetlitev ob hkratni zaščiti pred pregrevanjem stavbe,
* z načrtovanjem primerno velikih odprtin v primeru naravnega prezračevanja stavbe, ki morajo omogočiti neposredni prehod zraka iz okolice v stavbo in so ročno ali priporočeno samodejno uravnavane,
* z načrtovanjem gradbenih konstrukcij z materiali v stiku z notranjim zrakom, ki so zelo nizko ali nič emisijski glede oddajanja onesnažil, predvsem hlapnih organskih snovi in radona,
* z načrtovanjem gradnikov in njihovih povezav na način, ki ne povzroči nastanka toplotnih mostov v taki meri, da bi to vplivalo na občuteno toplotno ugodje in občuteno kakovost zraka v stavbi ter le neznatno na letno rabo končne energije,
* z izbiro materialov in sestav gradbenih konstrukcij, ki omogočajo shranjevanje toplote in hladu v delih gradnikov, ki so v stiku s prostorskim zrakom,
* z izbiro materialov in sestav gradbenih konstrukcij na ovoju stavbe, ki omogočajo shranjevanje toplote sončnega sevanja v delih gradnikov, ki so v stiku z zunanjim zrakom,
* z uporabo selektivnih fasadnih in strešnih nanosov, katerih optične lastnosti so prilagojene ciljnemu delovanju, kot so na primer selektivne hladne barve ali toplotni selektivni nanosi za učinkovitejše ogrevanje s sončno energijo,
* z razporeditvijo prostorov v katerih se biva ali opravlja delo v različnih delih dneva tako, da so ti vsaj delno osončeni čim daljše obdobje dneva; priporočene vrednosti so vsaj 1 ura ob zimskem solsticiju, vsaj 3 ure ob ekvinokcijih in vsaj 5 ur ob poletnem solsticiju,
* z načrtovanjem pasivnih sistemov ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in razsvetljave,
* z načrtovanjem stavbe tako, da bo omogočeno učinkovito aktivno naravno ogrevanje in hlajenje stavbe,
* z načrtovanjem gradnikov stavbe z integriranimi napravami za izkoriščanje sončne energije, toplote in hladu okolja ter geotermalne energije, kot so zasteklitev z vgrajenimi fotonapetostnimi celicami ali toplotno aktivirane gradbene konstrukcije,
* z načrtovanjem oblike stavbe, ki omogoča namestitev sprejemnikov sončne energije solarnih ogrevalnih sistemov in fotonapetostnih modulov za proizvodnjo električne energije na stavbi na način, ki omogoča največjo letno proizvodnjo toplote ali električne energije,
* z načrtovanjem ozelenjenih gradnikov ovoja stavb na ravnih in poševnih strehah ter ob fasadah,
* z umeščanjem ozelenjenih gradnikov (ozelenjene talne površine, drevesa, ulični drevoredi in parki) v mestno in industrijsko okolje, s čimer vplivamo na mikro-klimatske razmere v okolici stavb in s tem na rabo energije,
* z načrtovanjem stavb na osnovi računalniškega modeliranje energijskih in snovnih tokov v naseljih in mestnih jedrih,
* z uvajanjem neobveznih metod preverjanja trajnostnostih lastnosti stavb, kot so na primer DGNB, BREEAM ali Level(s).
  1. Zasnova ogrevanja

Pri zasnovi ogrevanja je treba upoštevati predvsem:

* izbiro ogrevalnega sistema z najnižjo še ustrezno temperaturo nosilca toplote v dovodnem delu razdelilnega omrežja,
* uporabo obnovljivih virov energije za proizvodnjo toplote v velikem deležu, pri čemer se prioritetno uporabljata sončna energija in geotermalna toplota,
* proizvodnjo toplote v energijsko učinkovitih kurilnih napravah na goriva iz biomase ter izkoriščanjem toplote okolja z generatorji toplote z učinkovitostjo, kot je značilna za najboljše tržne tehnologije (BAT),
* vgradnjo kondenzacijskih kurilnih naprav, pri čemer je uporaba kondenzacijskih kurilnih naprav obvezna, če je energent plinasto gorivo,
* z lokalnimi grelniki s tehničnimi in energetskimi lastnostmi, ki ne zmanjšajo načrtovano kategorijo kakovosti bivanja,
* z obvezno vgradnjo hranilnika toplote za kotle na trdna goriva, če je to določeno s predpisi ali navodili proizvajalca,
* z načrtovanjem hranilnika toplote, ki omogoča temperaturno razslojevanje in ima toplotno zaščito, ki je značilna za najboljše tržne tehnologije (BAT),
* z načrtovanjem vgradnje obtočnih črpalk s frekvenčno regulacijo pretoka za vzdrževanje konstante tlačne razlike nosilca toplote,
* z načrtovanjem ustrezne toplotne zaščite vseh elementov v razvodu ogrevalne vode, ki naj bo nameščen pretežno v kondicioniranem delu stavbe,
* s hidravličnim uravnoteženjem razvodnega toplovodnega sistema ogrevanja; hidravlično uravnoteženje vpliva na energijsko učinkovitost generatorjev toplote, toplotne izgube razvoda ogrevalne vode ter na rabo električne energije za delovanje podsistemov (npr. črpalk, ki zagotavljajo obtok),
* z namestitvijo naprednih termostatskih ventilov na ogrevala in sekcije ploskovnega ogrevanja, ki omogočajo informacijsko povezavo z drugimi zaznavali v prostoru, kot na primer senzorjem prisotnosti oseb, da je omogočeno napredno krmiljenje s široko razširjenimi pametnimi napravami, na primer pametnimi telefoni,
* z zamenjavo obstoječih termostatskih ventilov na ogrevalih z informacijsko krmiljenimi ventili,
* z informacijsko povezavo sistema ogrevanja v centralni nadzorni sistem, v katerega se vgradijo enostavni opozorilni kazalniki učinkovitega delovanja, kot na primer dejanska in načrtovana dnevna raba toplote.
  1. Zasnova priprave tople sanitarne vode (TSV)

Primerna zasnova TSV se zagotavlja predvsem:

* s pripravo TSV s centralnim sistemom; lokalni grelniki se lahko vgradijo v primeru, ko je izkoristek sistema za pripravo TSV v poletnih mesecih (brez druge rabe toplote) nižji od 45 % ali ko je dnevna potrebna toplota za TSV manjša od 1 kWh/dan,
* s pripravo ali predgrevanjem TSV z odpadno toploto tehnoloških sistemov ali TSS,
* s predgrevanjem omrežne hladne vode z vračanjem odpadne tople vode,
* v kolikor je to tehnično izvedljivo s pripravo TSV z geotermalno vodo ali geotermalno energijo,
* s pripravo TSV s toplotni črpalkami z visokim razredom energijske učinkovitosti, enakim kot je to značilno za najboljše tržne tehnologije (BAT),
* z vgradnjo hranilnikov toplote, ki omogočajo temperaturno razslojevanje in toplotno zaščito, ki je značilna za najboljše tržne tehnologije (BAT),
* z načrtovanjem najmanjše mogoče dolžine razvoda TSV,
* z načrtovanjem ustrezne toplotne zaščite vseh delov in elementov razvoda TSV,
* z nastavitvijo in preverjanjem najnižje temperature TSV na izstopu iz generatorja toplote ali hranilnika, ki še zadošča za zagotavljanje neoporečnosti TSV,
* z nastavitvijo in preverjanjem termina in temperature pregrevanja TSV pri izvajanju »toplotnega šoka«,
* s kontroliranim delovanjem obtočne črpalke v obtoku TSV na osnovi zaznavanja temperature TSV in urnika rabe TSV; priporoča se, da se urnik določi samodejno z algoritmom, vgrajenim v centralni nadzorni sistem,
* z informacijsko povezavo sistema za pripravo TSV v centralni nadzorni sistem, v katerega se vgradijo enostavni kazalniki učinkovitega delovanja, kot na primer prikaz trajanja in temperatur pri izvajanju »toplotnega šoka«.
  1. Zasnova prezračevanja

Primerna zasnova prezračevanja se zagotavlja predvsem:

* z načrtovanjem prezračevanja na osnovi kategorije zunanjega zraka ODA,
* z načrtovanjem kontroliranega mehanskega prezračevanja z vračanjem toplote, ki je obvezno v nestanovanjskih stavbah in je priporočljivo tudi v stanovanjskih stavbah, saj kontrolirano prezračevanje bistveno izboljša kakovost bivanja,
* z načrtovanjem decentralnih (stanovanjskih) prezračevalnih naprav z vračanjem toplote v večstanovanjskih stavbah,
* z načrtovanjem vračanja toplote z učinkovitostjo, ki je značilna za najboljše tržne tehnologije (BAT),
* priporočljivo je, da se prezračevalne odprtine vključno z okni, če se uporabljajo za naravno prezračevanje, samodejno uravnavajo glede na vlažnost ali onesnaženost zraka v prostoru,
* prezračevalne odprtine naj imajo vgrajeno vetrno zaporo,
* z načrtovanjem kontroliranega hibridnega prezračevanja, ki mora biti samodejno uravnavano na osnovi zunanjih in notranjih klimatskih pogojev in urnikov uporabe stavbe,
* z načrtovanjem predgrevanja in predhlajenja zraka v zemeljskih prenosnikih toplote in prezračevanih gradnikih ovoja stavbe,
* z načrtovanjem razvodnega omrežja z nizkimi hidravličnimi padci tlaka, z načrtovanjem čim krajših razdelilnih omrežij, izbiro cevi ali kanalov z majhno notranjo hrapavostjo in vgradnjo usmerjevalnikov toka zraka,
* z načrtovanjem prezračevalnih naprav in razvodnega sistema z možnostjo čiščenja in preverjanja sanitarne neoporečnosti dovedenega zraka za prezračevanje,
* z načrtovanjem prezračevalnih naprav in pripadajočega razvodnega omrežja s čim boljšo zrakotesnostjo,
* z načrtovanjem ustrezne toplotne zaščite kanalov za dovodni in odvodni zraka, ki mora biti paro tesna, da se prepreči pojav kondenzata na površini kanalov,
* z načrtovanjem ustrezne toplotne zaščite prezračevalne naprave (AHU) in kanalnega razvoda v primeru, ko je naprava nameščena v zunanjem okolju.
  1. Zasnova hlajenja in klimatizacije

Primerna zasnova hlajenja in klimatizacije se zagotavlja predvsem:

* z arhitekturnimi rešitvami, s katerimi se zmanjša celoten prehod sončnega sevanja v prostore, poveča sposobnost gradnikov stavb, da akumulirajo hlad in poveča akumulacija sončne energije v zunanjem delu gradnikov ovoja stavbe; njihov učinek se preveri z detajlnim numeričnim modeliranjem toplotnega odziva,
* z načrtovanjem naravnega nočnega hlajenja s prezračevanjem, priporočeno s številom izmenjav najmanj 10 h-1; proces mora biti voden samodejno s spremljanjem stanja zunanjega in notranjega okolja, da se zagotovi višja energijska učinkovitost in se izognemo neprimernemu bivalnemu ugodju,
* z načrtovanjem hibridnega prezračevanja na način, ki velja tudi za naravno nočno hlajenje,
* z načrtovanjem sistemov visokotemperaturnega hlajenja s toplotno aktiviranimi gradbenimi konstrukcijami,
* z načrtovanjem naravnega hlajenje s hladno morsko, rečno, jezersko vodo ali podtalnico,
* v primeru, da je v stavbi vgrajena naprava za soproizvodnjo, je na voljo odpadna toplota ali vgrajen solarni ogrevalni sistem namenjen podpori ogrevanja, s študijo izvedljivosti sorpcijskega hlajenja,
* z načrtovanjem generatorja hladu z učinkovitostjo, ki je značilna za najboljše tržne tehnologije (BAT) glede na hladilno toplotno moč,
* z načrtovanjem hranilnika toplote, za shranjevanje senzibilne (vodni hranilniki) ali latentne (ledni hranilniki) toplote,
* pri hlajenju z ohlajeno vodo z načrtovanjem vgradnje obtočnih črpalk s frekvenčno regulacijo pretoka za vzdrževanje konstante tlačne razlike nosilca toplote,
* s hidravlično uravnoteženim razvodom ohlajene vode,
* z načrtovanjem sistema za hlajenje z zrakom, ki so navedena pri vodilih za načrtovanje mehanskega prezračevanja, še posebej z vgradnjo frekvenčno vodenih pogonov ventilatorjev,
* z načrtovanjem postavitve hladilnega stolpa ali kondenzatorja hladilnega agregata tako, da ne onesnažujeta okolja z hrupom,
* z informacijsko povezavo sistema hlajenja in klimatizacije v centralni nadzorni sistem, v katerega se vgradijo enostavni opozorilni kazalniki učinkovitega delovanja, kot na primer nadzor nad tlačnim padcem na filtrih ter adaptivni modeli krmiljenja sobnih prenosnikov, na primer na osnovi vremenske napovedi.
  1. Zasnova naravne in električne osvetlitve

Primerna zasnova naravne in električne osvetlitve se zagotavlja predvsem:

* z ustreznim količnikom dnevne svetlobe,
* z načrtovanjem prostorov z visokim indeksom oblike prostora (točka C.2 standarda SIST EN 15193-1),
* z načrtovanjem globine prostorov katera naj ne presega dveh višin zgornjega roba zasteklitve okna ali transparentnega gradnika v ovoju stavbe,
* z načrtovanjem primerne velikosti transparentnih površin na ovoju stavbe, splošno v velikosti 15 % površine poda, če je prostor naravno osvetljen s transparentnimi gradniki na ovoju, oziroma 10 % če je prostor naravno osvetljen s stropnimi svetlobniki,
* z načrtovanjem optičnih elementov za vodenje svetlobe iz ovoja stavbe v notranjost prostorov,
* z načrtovanjem na osnovi prisotnosti in osvetlitve notranjih prostorov uravnavanih senčil,
* visoko energijsko učinkovitostjo in trajnostne sijalke,
* z načrtovanjem barve svetlobe električnih virov, prilagojene načrtovani osvetljenosti (vrsti prostora) in osebnim lastnostim uporabnikov stavbe (prostora),
* z ustrezno prostorsko usmerjenostjo oddanega svetlobnega toka svetilke,
* z individualno in samodejno uravnavano električno osvetlitvijo delovnih mest,
* z uravnavanjem delovanja električne razsvetljave glede na prisotnost uporabnika in izklopom svetil ob izhodu uporabnika iz prostora,
* z uravnavanjem delovanja in prilagajanjem delovanja električne razsvetljave naravni osvetlitvi prostora,
* z visoko učinkovitostjo sistema za razsvetljavo, ki jo zagotavlja visok svetlobni učinek vira svetlobe,
* z rednim vzdrževanjem svetil,
* z osvetlitvijo zunanjosti stavbe in okolice stavbe z energijsko učinkovitimi svetili, ki ne povzročajo svetlobnega onesnaževanja in so krmiljena na osnovi zaznavanja naravne svetlobe ali bližine oseb.
* z informacijsko povezavo sistema ogrevanja v centralni nadzorni sistem, v katerega se vgradijo enostavni opozorilni kazalniki učinkovitega delovanja, kot na primer raba električne energije ali indikator delovanja glede na dnevni čas.
  1. Učinkovite avtomatizacije in nadzora stavbe

Primerna zasnova avtomatizacije in nadzora stavbe se zagotavlja predvsem:

* z namestitvijo (inteligentnih zaznaval in dajalnikov) pametnih sistemov za ločeno regulacijo delovanja TSS, predvsem ogrevanja in razsvetljave, v vsakem kondicioniranem prostoru ali coni nove stavbe ali ob zamenjavi generatorja toplote ogrevalnega sistema tudi v obstoječi stavbi, kadar je to tehnično izvedljivo in strošek teh naprav ne presegel 10 % skupnih stroškov zamenjave generatorja toplote,
* z avtomatizacijo delovanja in upravljanja TSS in z upoštevanjem časovno spreminjajočega načina uporabe stavbe in pogojev bivalnega ali delovnega okolja ter dinamičnih trenutnih in napovedanih stanj meteoroloških parametrov zunanjega okolja,
* s sistemi daljinskega spremljanja delovanja TSS za katere so predpisani periodični pregledi delovanja TSS ali njihovih posameznih sestavnih delov, ki bi jih v velikih nestanovanjskih in večstanovanjskih stavbah z uvedbo daljinskega spremljanja lahko opustili ob pogoju, da je vračilna doba investicije krajša od 3 let,
* v energetsko manj zahtevnih stavbah, predvsem pa v energetsko zahtevnih stavbah z informacijsko povezavo TSS v centralni nadzorni sistem (BMS - Battery Management System), ki mora omogočati stalni nadzor, beleženje in analizo rabe energije ter primerjati dejansko energijsko učinkovitost stavbe in TSS z načrtovanimi vrednostmi.
  1. Podpora e-mobilnosti

Primerna zasnova e-mobilnosti se zagotavlja predvsem:

* z izgradnjo pametnih polnilnic električnih vozil v ali ob stavbi,
* z zasnova in izvedba stavbe, ki je del infrastrukture za pametno polnjenje električnih vozil,
* s pripravo vodov za vgradnjo električnih vodov, ki omogočajo naknadno namestitev polnilnih mest za električna vozila, kadar je parkirišče znotraj stavbe ali neposredno ob stavbi, ali kadar prenovitvena dela zajemajo parkirišča ali električno infrastrukturo parkirišča,
* z načrtovanjem stavbnega električnega sistema, kjer se lahko baterije v vozilih uporabi kot shranjevalnik električne energije.
  1. Prilagojenost stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme

Prilagojenost stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme se zagotavlja z visoko vrednostjo kazalnika SRI na osnovi:

* visokega, vendar stroškovno upravičenega zmanjšanje rabe energije za delovanje TSS ob zagotavljanju visoke kakovosti bivalnega okolja,
* vključevanja sistemov za proizvodnjo energentov iz OVE na, ob ali v bližini stavbe za večjo samooskrbo stavb,
* povečanja sposobnosti kratkotrajnega in dolgotrajnega shranjevanja energij v stavbi,
* povečane prilagodljivosti stavbe na dinamično ponudbo energentov iz infrastrukturnih sistemov,
* uporabe brezogljične ali nizko ogljične energente za delovanje TSS,
* opremljenosti stavb z merilniki energijskih tokov in naprednim krmiljenjem TSS,
* dinamičnega prepoznavanja obdobij nižjih cen energentov za delovanje TSS,
* razvoja ekonomskega okolja za spodbujanje povezav med mikro-energetskimi vozlišči,
* prilagodljivosti stavbe na dinamično ponudbo energentov iz infrastrukturnih sistemov,
* razvoja pametnih in povezanih mestnih četrti ali mest,
* izgradnje infrastrukture za povečanje e-mobilnosti.
  1. Vplivi na okolje

Neposredni vplivi na okolje, ki jih povzroča stavba in so povezani z rabo energije ter jih je potrebno pri zasnovi stavbe preučiti in upoštevati so:

* senčenje sosednjih objektov in prostih površin,
* zmanjšana kakovost naravne osvetlitve sosednjih objektov,
* emisije kurilnih naprav,
* emisije povzročenega hrupa, ki ga povzroča uparjalni del toplotne črpalke zrak-zrak, zrak-voda,
* vpliv na pretok in temperaturo podtalnice v primeru uporabe toplotne črpalke voda-voda,
* emisije hrupa kondenzatorja hladilnega sistema,
* širjenje aerosolov v primeru mokrega hladilnega stolpa hladilnega sistema,
* pri mehanskem prezračevanju in klimatizaciji lokacija izpustov zavrženega zraka.

1. ZAHTEVE ZA ENERGIJSKO UČINKOVITE TSS
   1. Energijska učinkovitost TSS v energetsko nezahtevnih stavbah

Energetska učinkovitost TSS v energetsko nezahtevnih stavbah se zagotavlja:

* za TSS ogrevanja z oznako o skladnosti CE generatorja toplote, skladno z Uredbami o okoljsko primernem načrtovanju, ali z navajanjem razreda energetske učinkovitosti generatorja toplote, skladno z Uredbo (EU) 2017/1369,
* za TSS za pripravo TSV z oznako skladnosti CE generatorja toplote, skladno z Uredbami o okoljsko primernem načrtovanju, ali z navajanjem razreda energetske učinkovitosti generatorja toplote, skladno z Uredbo (EU) 2017/1369,
* za TSS hlajenja z oznako skladnosti CE generatorja hladu, skladno z Direktivo 2009/125/EC, in z navajanjem razreda energetske učinkovitosti naprave za hlajenje, skladno z Uredbo 626/2011.
  1. Energijska učinkovitost TSS v energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavbah

### TSS za ogrevanje

Energetska učinkovitost TSS za ogrevanje se zagotavlja:

* z vgradnjo generatorja toplote, ki ima skladno z Uredbo 2015/1186 razred energijske učinkovitosti A ali višji,
* z vgradnjo generatorja toplote, ki ima skladno z Uredbo 626/2011 razred energijske učinkovitosti A+ ali višji,
* z vgradnjo generatorja toplote, ki ima skladno Uredbo (EU) 2015/1187 razred energijske učinkovitosti B ali višji,
* z vgradnjo generatorja toplote, ki ima skladno z Uredbo (EU) 811/2013 razred energijske učinkovitosti A ali višji, razen za toplotne črpalke, ki morajo imeti razred energijske učinkovitosti A+ ali višji,
* če imajo generatorji toplote, vgrajeni v javni stavbi, razred energijske učinkovitosti vsaj en razred višji od zahtevanih razredov energijske učinkovitosti v prejšnjih alinejah,
* z izpolnjevanjem zahtev za generatorje toplote, navedenih v (EU) Uredbah o okoljsko primerni zasnovi izdelkov 2015/1189, 2015/1188, 2015/1185, 813/2013, 814/2013, 2016/2281,
* z izpolnjevanjem zahtev za hranilnike toplote, navedenih v Uredbi (EU) o okoljsko primerni zasnovi izdelkov 814/2013,
* z izpolnjevanjem zahtev za obtočne črpalke, navedenih v Uredbi o okoljsko primerni zasnovi izdelkov 622/2012 (EEI ≤ 0,23),
* z letnim energijskim učinkom toplovodnega ogrevalnega sistema QH,an določenim z uteženo dovedeno energijo za delovanje TSS, večjim od 0,60 v primeru generatorja toplote na trdna goriva in večjim od 0,70, če se za ogrevanje uporablja kateri koli drug generator toplote,
* z vgradnjo kondenzacijskih generatorjev toplote, če kot gorivo uporablja plinasto gorivo.

### TSS za pripravo TSV

Energetska učinkovitost TSS za pripravo TSV se zagotavlja:

* z vgradnjo naprave, ki ima skladno z Uredbo (EU) 2015/1186 razred energijske učinkovitosti A ali višji, pri profilu potrošnje tople sanitarne vode »M«, razen za lokalne električne grelnike TSV z močjo manjšo od 2 kWel ali grelnike, s katerimi se ne zagotavlja vsaj minimalnega profila rabe TSV, kot je opredeljen v Uredbi 812/2013, in imajo prostornino manjšo od 15 litrov,
* lokalni grelniki TSV se lahko vgradijo v primeru, ko je izkoristek sistema za pripravo TSV v poletnih mesecih (brez druge rabe toplote) nižji od 45 % ali ko je dnevna potrebna toplota za TSV manjša od 1 kWh/dan,
* neposredna raba električne energije je dovoljena le v primeru, ko je električna moč grelnika manjša od 2 kWe , dnevna potrebna toplota za TSV ni večja od 0,5 kWh/dan ter prostornina grelnika ni večja od 15 litrov,
* v kolikor je tehnično izvedljivo in bi bila glede na lokacijo stavbe letna proizvodnja toplote 1 m2 velikega sprejemnika sončne energije večja od 350 kWh/(m2 an), s pripravo TSV s solarnim ogrevalnim sistemom s površino sprejemnikov sončne energije vsaj 0,04 m2 na enoto uporabne površine stavbe Au v stanovanjskih stavbah, oziroma s površino, ki v obdobju med začetkom maja in koncem avgusta proizvede vsaj 65 % potrebne toplote za pripravo tople sanitarne vode.

### TSS za ogrevanje in pripravo TSV

Energetska učinkovitost TSS za ogrevanje in pripravo TSV se zagotavlja:

* z vgradnjo sistema, ki ima skladno z Uredbo (EU) 2015/1186 razred energijske učinkovitosti A ali višji, pri profilu potrošnje tople sanitarne vode »M«.

### TSS za hlajenje

Energetska učinkovitost TSS za ogrevanje in pripravo TSV se zagotavlja:

* z razredom energijske učinkovitosti hladilne naprave enakim A ali višjim, skladno z Deligirano uredbo (EU) 626/2011 v zvezi z energijskim označevanjem klimatskih naprav,
* z izpolnjevanjem zahtev za naprave za hlajenje navedenih v Uredbah (EU) 2016/2281 in 206/2012 o okoljsko primerni zasnovi izdelkov,
* z izpolnjevanjem zahtev Uredbe komisije (EU) št. 622/2012 glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo samostojnih obtočnih črpalk in obtočnih črpalk, namenjenih vgradnji v izdelke; (EEI ≤ 0,23).

### TSS za mehansko prezračevanje

Energetska učinkovitost TSS za mehansko prezračevanje se zagotavlja:

* z naravnim prezračevanjem, se lahko načrtuje le v stanovanjske stavbe, če so ob tem načrtovane ustrezne prezračevalne odprtine, tipično 100 cm2 za vtok zraka v bivalni prostori in 200 m2 za odvod onesnaženega zraka iz bivalnega prostora, in so ob tem doseženi minimalni kriteriji energijske učinkovitost stavbe ter pri rekonstrukciji stavb, če mehansko prezračevanje tehnično ni izvedljivo,
* mehansko prezračevanje mora biti zasnovano tako, da med prostori manj onesnažen zrak prehaja v prostore z bolj onesnaženim zrakom,
* z razredom energijske učinkovitosti prezračevalnih enot enakim A ali višjim, skladno z Uredbo (EU) 1254/2014,
* z doseganjem zahtev prezračevalnih enot, kot so navedene v Direktivi 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede zahtev za okoljsko primerno zasnovo prezračevalnih enot,
* razred tesnosti klimata vsaj razreda L2 (tabela 11 standarda SIST EN 16798-1),
* z vgradnjo prenosnika toplote s temperaturnim izkoristkom t, pri referenčnih pogojih delovanja, večjim od 0,85 ali vgradnjo sistema za vračanje toplote z obtočno črpalko ali toplotno cevjo z izkoristkom večjim od 0,65,
* če so v centralno prezračevalno napravo vgrajeni ventilatorji za dovod zraka s povečano specifično močjo razreda SFP 2 in ventilatorji za odvod zraka s povečano specifično močjo razreda SFP 3 (tabela 14 in 15 standarda SIST EN 16798-3),
* z načrtovanjem vsaj 3-stopenjskega delovanja ventilatorjev pri manjših (qsup < 250 m3/h) ali ventilatorjev s frekvenčno regulacijo pretoka s konstanto tlačno razliko pri večjih prezračevalnih in klimatizacijskih napravah,
* z načrtovanjem mesta zajema zraka za prezračevanje oddaljenega vsaj 8 m v vodoravni smeri od zbirališč odpadkov, parkirišč z več kot tremi parkirnimi mesti, poti za dostavo, dimnikov in podobnih virov onesnažil,
* z načrtovanjem zajema zraka, ki naj bo primerno odmaknjen od mokrih hladilnih stolpov, ki oddajajo aerosole,
* z načrtovanjem primerno odmaknjenega kanala za zajem in odvod zavrženega zraka, da se prepreči ponoven prenos onesnažil v stavbo; vodila za načrtovanje so navedena v točki 8.8.4 standarda SIST-TP CEN/TR 16789-4 ;
* z načrtovanjem zajema zraka na ravni strehi na vetru izpostavljeni strani stavbe,
* z načrtovanjem zajema zraka za prezračevanje na ravnih strehah ali na terenu z višino zajema zraka, ki je enaka vsaj 1,5-kratni najvišji pričakovani višini snega.

### TSS za klimatizacijo

Energetska učinkovitost TSS za klimatizacijo se zagotavlja:

* z energijsko učinkovitostjo naprav in pod-sistemov, ki so povezane v sistem za klimatizacijo in so opredeljene v točkah 4.2.1, 4.2.4 in 4.25 te smernice.

### TSS za razsvetljavo

Energetska učinkovitost TSS za razsvetljavo se zagotavlja:

* s povprečnim količnikom dnevne svetlobe KDSavg v stanovanjskih conah, kjer uporabniki bivajo pretežno podnevi, vsaj 2 %, priporočeno 5 %,
* s povprečnim količnikom dnevne svetlobe v nestanovanjskih conah, ki so naravno osvetljene in so zasedene vsaj polovico časa dnevnega delovnika, vsaj 2 %; razen v prostorih, kjer se izvaja izobraževanje, ki naj bodo načrtovani tako, da bo KDSavg = 5 %,
* z vgrajenimi svetili, ki so namenjena splošni razsvetljavi in razsvetljavi delovnih mest s sijalkami LED, CFL in FL z razredom energijske učinkovitosti A, skladno z uredbama (EU) 2015/1428 in 874/2012, vključno z zahtevami glede minimalne energijske učinkovitosti balasta pri FL sijalkah;
* z električnimi viri svetlobe s svetlobnim učinkom za splošno osvetlitev in osvetlitev delovnih mest večjim ob 80 lm/W, prvenstveno z LED sijalkami.
* s kontroliranim delovanjem svetilk z enim od naslednjih načinov: glede na prisotnost oseb, glede na nivo naravne osvetlitve, glede na položaj svetilke v prostoru.

### TSS za avtomatizacijo in nadzor

Energetska učinkovitost TSS za avtomatizacijo in nadzor (BAC) se zagotavlja:

* v energetsko manj zahtevnih stavbah z navedbo razreda učinkovitosti BAC, skladno s tabelo
* B1 standarda SIST EN 15232-1,
* v energetsko zahtevnih stavbah z razredom učinkovitosti BAC C ali višjim, skladno
* s tabelo B1 standarda SIST EN 15232-1,
* v energetsko zahtevnih javnih stavbah z razredom učinkovitosti BAC B ali višjim, skladno s tabelo
* B1 standarda SIST EN 15232-1.

### Prilagojenosti stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme in e-mobilnost

Energetska učinkovitost TSS za BAC se zagotavlja:

* vrednost indeksa SRI večja od 50 za energetsko manj zahtevne stavbe
* vrednost indeksa SRI večja od 60 za zahtevne stavbe pri novogradnjah in obnovljenih javnih stavbah z enakim število polnilnic električnih vozil, kot je predpisano število parkirnih mest za invalide.

1. ROBNI POGOJI ZUNANJEGA OKOLJA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB

Robni pogoji zunanjega okolja so meteorološke veličine določene kot dolgoletna povprečja ali reprezentativne vrednosti. Glede na vrsto stavbe se uporabijo mesečna povprečja ali urne vrednosti oblikovane v tipičnih testnih letih.

Tabela 5.1: Zunanji robni pogoji za določanje energijskih lastnosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Zunanji robni pogoji so opredeljeni kot dolgoletna mesečna povprečja in obsegajo podatke o povprečni mesečni temperaturi okolice in vlažnosti zunanjega zraka na lokaciji obravnavane stavbe opredeljene s geografske koordinatami (X,Y). Podatki so dosegljivi na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO):  <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/>. |
| 🞑○ | Zunanji robni pogoji, ki se uporabijo pri določitvi energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevnih stavb so opredeljeni kot dolgoletna mesečna povprečja in obsegajo podatke o povprečni mesečni temperaturi okolice, vlažnosti zunanjega zraka, in povprečnem dnevnem in letnem sončnem obsevanju na vodoravno ploskev in različne usmerjenosti in naklone osončenih ploskev glede na geografske koordinate (X,Y) lokacije obravnavane stavbe. Podatki so dosegljivi na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO):  <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/>.  V primeru, ko je del ovoja stavbe za katerega se mesečno sončno obsevanje izračunava izrazito osenčen z naravnimi ovirami ali sosednjimi zgradbami, se povprečno mesečno sončno obsevanje iz baze ARSO korigira z dnevnim faktorjem senčenja za povprečni dan v mesecu na osnovi trajanja osončenja gradnika ovoja stavbe. Šteje se, da je gradnik izrazito osončen, če je v povprečnem dnevu v posameznem mesecu zaradi naravne ovire ali sosednjih stavb osenčen vsaj 3 ure v dnevu. |
| 🞑🕐 | Za energetsko manj zahtevne stavbe za katere se energijska učinkovitost določa s poenostavljeno ali detajlno urno metodo, se uporabijo enaki zunanji robni pogoji kot pri energetsko zahtevnih stavbah. |
| ■🕐 | Zunanji robni pogoji, ki se uporabijo pri določitvi energijske učinkovitosti energetsko zahtevnih stavb so opredeljeni z urnimi vrednostmi temperature zraka, relativne vlažnosti zraka, smeri in hitrosti zraka, oblačnosti ter urnega sončnega obsevanja na vodoravno ploskev v obliki značilnih meteoroloških let, ki so dosegljivi na spletni strani ARSO:  <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/test_ref_year/>.  izbere se podatkovna baza, ki je glede na lokacijo najbližja obravnavani stavbi.  Urno sončno sevanje na poljubno usmerjen gradnik ovoja stavbe se določi z metodo, ki je opredeljena v točki 6.4 standarda SIST EN ISO 52010-1, pri čemer se predpostavi albedo (koeficient odbojnosti) ρsol;grnd = 0,2 (-). Pri izračunu se upošteva tudi senčenje naravnih ovir in sosednjih stavb z metodo, ki je navedena v točki 6.4.5.3 standarda SIST EN ISO 52010-1.  Lahko se uporabi tudi katerakoli v stroki priznana metoda izračuna urnega sončnega obsevanja na poljubno usmerjeno ploskev z upoštevanjem vrednosti urnega sončnega obsevanja na vodoravno ploskev, kot so navedeni v značilnem meteorološkem letu ARSO. Uporaba druge metode se navede v Tehničnem poročilu (skladno s tabelo A3 standardaSIST EN ISO 52010). |
| 🞛🕐 | Zunanji klimatski pogoji, ki se uporabijo pri določitvi energijske učinkovitosti referenčne stavbe so enaki kot pri obravnavani stavbi, vključno s sončnim obsevanjem, ki ga sprejema ovoj stavbe. |

1. ROBNI PARAMETRI NOTRANJEGA OKOLJA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB

Robni pogoji notranjega okolja opredeljujejo stanje notranjega okolja, ki ga uporabniki stavbe v splošnem zaznajo kot prijetno za bivanje, omogoča pa tudi zdravo okolje in pogoje za visoko storilnost pri delu. Pri določitvi energijske učinkovitosti stavb se uporabijo tisti robni pogoji notranjega okolja, ki hkrati vplivajo tudi na rabo energije. Vrednosti robnih pogojev so določene kot reprezentativne za celotno območje zadrževanja v stavbi oziroma coni.

Tabela 6.1: Notranji robni pogoji za določanje energijske učinkovitosti stavb glede na vrsto stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Pri izračunu prehoda vodne pare se predvidi temperatura zraka v notranjem okolju 20 °C med vključno oktobrom in majem ter 26 °C med junijem in septembrom. Računska relativna vlažnost zraka v notranjem okolju je 60 % v vseh mesecih v letu. Enaki robni parametri notranjega okolja se upoštevajo tudi pri preverjanju prehoda vodne pare v gradnikih ovoja energetsko manj zahtevnih in zahtevnih stavb. Uporabijo se lahko tudi pogoji iz projektne naloge. |
| 🞑○ | Projektna temperatura notranjega okolja v obdobju ogrevanja in hlajenja je opredeljena z operativno temperaturo skladno s standardom ISO 17772-1, brez upoštevanja prekinitev ogrevanja in hlajenja. Vrednosti so navedene v spodnji tabeli 6.1 te smernice.  Tabela 6.1: Operativna temperatura v stavbah, ki se upošteva pri določitvi energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevnih stavb   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  | Operativna temperatura Top | | |  | Klasifikacija stavbe/cone | V času ogrevanja v oC | V času hlajenja v oC | | Stanovanjske stavbe |  |  |  | | enostanovanjske stavbe | CC - SI 111 | 20 | 26 | | večstanovanjske stavbe | CC - SI 112 | | stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine | CC - SI 113 | | Nestanovanjske stavbe |  |  |  | | gostinske stavbe, hoteli | CC - SI 121 | 22 | 26 | | poslovne in upravne stavbe | CC - SI 122 | | trgovske stavbe in stavbe storitvene dejavnosti | CC - SI 123 | | industrijske stavbe | CC - SI 1251 | 22 ali po projektu | 26 ali po projektu | | stavbe splošnega družbenega pomena | CC - SI 126 | 22 | 26 | | stavbe za kulturno razvedrilo | CC - SI 1261 | | muzeji, arhivi in knjižnice | CC - SI 1262 | | stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo | CC - SI 1263 | | stavbe za zdravstveno oskrbo | CC - SI 1264 | | stavbe za šport | CC - SI 1265 |   Če v računalniškem orodju ni mogoče kot projektno temperaturo notranjega okolja opredeliti operativno temperaturo Top, se pri izračunu rabe energije upošteva korigirana temperatura zraka Ti na način, kot je navedeno v spodnji tabeli 6.2 te smernice.  Tabela 6.2: Temperatura zraka v stavbi Ti, ki zamenjuje operativno temperaturo Top notranjega okolja pri izračunu rabe energije v energetsko manj zahtevni stavbi.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Projektna temperatura zraka v stavbi Ti za nove energetsko manj zahtevne in zahtevne stavbe** | | | | | ogrevanje | | hlajenje | | | toplovodno ogrevanje, ogrevala | Top + 0 K | hlajenje z vodo, konvektorji | Top + 0 K | | toplovodno ogrevanje, ploskovno | Top – 0,5 K | hlajenje z vodo, ploskovno hlajenje | Top + 0,5 K | | toplozračno ogrevanje, peči | Top + 0,5 K | hlajenje z zrakom | Top - 0,5 K | | **Projektna temperatura zraka v stavbi Ti za rekonstruirane in obstoječe energetsko manj zahtevne in zahtevne stavbe** | | | | | ogrevanje | | hlajenje | | | toplovodno ogrevanje, ogrevala | Top + 0,5 K | hlajenje z vodo, konvektorji | Top + 0 K | | toplovodno ogrevanje, ploskovno | Top | hlajenje z vodo, ploskovno hlajenje | Top + 0,5 K | | toplozračno ogrevanje, peči | Top + 1 K | hlajenje z zrakom | Top - 0,5 K |   Za stanovanjske stavbe/cone se količina zraka za naravno in mehansko prezračevanje opredeli s konstantnim številom izmenjav zraka n enako 0,5 h-1, kar ustreza kategoriji III kakovosti zraka v notranjem okolju skladno s tabelo I.6 standarda ISO 17772-1, , brez upoštevanja spremenljivega pretoka ali izklopov v primeru mehanskega prezračevanja. Število izmenjav se lahko korigira glede na prosto višino etaže stavbe/cone skladno s tabelo C.9 standarda ISO 17772-2.  Za nestanovanjske stavbe/cone se količina zraka za prezračevanje opredeli skladno s kategorijo stavbe/cone. Pri naravnem prezračevanju se upošteva uporaba stavbe 24 ur na dan in 7 dni na teden (tabela 6.3 te smernice). Pri mehanskem prezračevanju se količina svežega zraka določi na naslednji način:  kjer pomenijo:   |  |  | | --- | --- | | Vv | količina potrebnega svežega zraka za stavbo (m3/h) | | V'v | količina potrebnega svežega zraka na osebo (l/s) | | d | število oseb na enoto površine stavbe (oseb/m2) | | td | število ur rabe stavbe na dan (ur/dan) | | tt | število dni rabe stavbe na teden (dni/teden) | | Au | uporabna površina stavbe (m2) |   V primeru, ko je projektirana višja kategorija kakovosti zraka (IAQ I ali IAQ II), se količine zraka za prezračevanje povečajo skladno s tabelo C.2 standarda ISO 17772-2. Če so v nestanovanjski stavbi/coni uporabljeni materiali z nizkimi vrednostmi onesnažil ali brez oddajanja onesnažil notranjemu zraku, kot je to opredeljeno v dodatku J, standarda ISO 17772-1, se lahko količina zraka za prezračevanje zmanjša za 1 l/s na osebo.  Tabela 6.3: Količina svežega zraka za prezračevanje, ki se upošteva pri določitvi energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevnih stavb   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | Količina zraka za prezračevanje | |  |  |  | |  | Klasifikacija stavbe/cone | Število izmenjav zraka  n (h-1)  Upoštevana je prosta višina stavbe 2,5 m | |  |  |  | | **Stanovanjske stavbe – naravno prezračevanje** | | | |  |  |  | | Enostanovanjske stavbe | St-1 | 0,5 | |  |  |  | | Večstanovanjske stavbe | St-2 |  |  |  | | Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine | St-3 |  |  |  | | **Stanovanjske stavbe – mehansko prezračevanje** |  | Po projektu, konstantna vrednost / število izmenjav zraka | |  |  |  | | **Nestanovanjske stavbe** | | | | | | | |  |  | količina svežega zraka Vv' (l/s na osebo) | gostota uporabnikov d (oseb/m2),  skupna stavba | Faktor sočasne uporabe stavbe fu (-) | Dnevna uporaba stavbe td (h/24 h),  Upoštevano prezračevanje 2 uri pred uporabo | Tedenska uporaba stavbe tt (dni/7 dni) | | gostinske stavbe: restavracije, hoteli | Go-1,  Ho-1 | 5,  5 | 0,17,  0,05 | 0,46, 0,58 | 20,  24 | 7,  7 | | poslovne in upravne stavbe | Po-1 | 16 | 0,06 | 0,55 | 13 | 5 | | trgovske stavbe in stavbe storitvene dejavnosti | Tr-1 | 12 | 0,06 | 0,6 | 15 | 7 | | industrijske stavbe | In-1 | 5 ali po projektu | 5 ali po projektu | 0,6 | 10 ali po projektu | 5 ali po projektu | | stavbe splošnega družbenega pomena | Sd-1 | 16 | 0,06 | 0,6 | 13 | 7 | | stavbe za kulturo in razvedrilo | Ra-1 | 6 | 0,06 | 0,6 | 13 | 7 | | muzeji, arhivi, knjižnice | Kn-1 | 6 | 0,06 | 0,6 | 15 | 7 | | stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo | Iz-1; Iz-2 | 6 | 0,18 | 0,5 | 10 | 5 | | stavbe za zdravstveno oskrbo | Bo-1 | 8 | 0,1 | 0,55 | 24 | 7 | | stavbe za šport | Sp-1 | 6 | 0,06 | 0,6 | 16 | 7 |   Navlaževanje in razvlaževanje zraka v notranjem okolju energetsko manj zahtevne stavbe ni predvideno.  Projektirana osvetlitev vodoravne ravnine 0,85 m nad tlemi v območju zadrževanja je za stanovanjske stavbe/cone 300 lux, za nestanovanjske stavbe/cone pa 500 lux. Območje zadrževanja je opredeljeno v točki 7.2 standarda SIST EN 16798-3. Količnik dnevne svetlobe kot parameter za izračun vpliva naravne osvetlitve na rabo električne energije za razsvetljavo se določi z upoštevanjem CIE modela svetlosti oblačnega neba. |
|  | Če se za določitev energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevne stavbe uporabi urna računska metoda, se v izračunu uporabijo robni pogoji notranjega okolja v stavbi/coni kot veljajo za energetsko zahtevne stavbe. |
| ■🕐 | Projektna operativna temperatura notranjega okolja v stanovanjski stavbi/coni je 20°C v obdobju ogrevanja in 25 °C v obdobju hlajenja stavbe. Dinamično modelirana operativna temperatura ne sme presegati območja vrednosti III razreda kakovosti notranjega okolja (Top = 18 °C do 25 °C v obdobju ogrevanja in 22 °C do 27 °C v obdobju hlajenja stavbe), skladno s tabelo H5 standarda ISO 17772-1. Predpostavi se, da so stavbe zasedene neprekinjeno vse leto.  Za nestanovanjske stavbe/cone se projektna operativna temperatura določi glede na klasifikacijo stavbe/cone v skladu s standardom SIST ISO 18523-1. Dinamično modelirana operativna temperatura mora biti v območju vrednosti III razreda kakovosti notranjega okolja (Top = 18 °C do 25 °C v obdobju ogrevanja in 22 °C do 27 °C v obdobju hlajenja stavbe), skladno s tabelo H5 standarda ISO 17772-1. v času, ko je stavba zasedena. Urniki zasedenosti stavbe so navedeni standarda SIST ISO 18523-1 in se izberejo glede na kategorijo stavbe/cone.  Količina zraka za prezračevanje v naravno prezračevanih stanovanjskih stavbah/conah se določi na osnovi števila izmenjav zraka n = 0,5 h-1 v trajanju 24 ur na dan, vse dni v letu.  Količina dovedenega zraka za prezračevanje v naravno ali mehansko prezračevanih nestanovanjskih stavbah/conah se določi na osnovi kategorije stavbe/cone kot je opredeljena v standardu SIST ISO 18523-1 in njene uporabne površine. Pri tem se upošteva:   * v primeru naravno prezračevane nestanovanjske stavbe/cone konstantna količina zraka za prezračevanje 24 ur na dan in vse dni v letu; * v primeru mehansko prezračevane stave s konstantnim pretokom, da se stavba prezračuje s konstantnim pretokom v času zasedenosti in * v primeru mehanskega prezračevanja s spremenljivim pretokom se upošteva tudi gostota uporabnikov opredeljena v standardu SIST ISO 18523-1 z urnim deležem virov toplote uporabnikov stavbe.   Za industrijske stavbe se količina zraka za prezračevanje povzame iz projektne dokumentacije.  V kolikor se količina potrebnega zraka za prezračevanje določi na osnovi dovoljene vsebnosti posameznega onesnažila zraka kot je določeno točki 6.3.2.3 (Metoda 2), v standardu ISO 17772-1, je treba to navesti v Tehničnem poročilu.  Pri načrtovanju količine zraka pri mehanskem prezračevanju se lahko upošteva:   * učinkovitost prezračevanja glede na redčenje onesnažil ε, pri čemer se za referenčno vrednost privzame ε = 1. * količina oddanih onesnažil virov v notranjosti stavbe glede na kriterije nizko in nič emisijskih stavb, če so v stavbi ali coni pretežno uporabljeni materiali s potrdilom na osnovi standarda SIST EN 16516 ali druge uveljavljene metode presoje oziroma proizvodi s podeljenim okoljskim znakom; za referenčno stavbo se ta alineja ne upošteva; * izločevalnike onesnažil v prostoru, pri čemer se ta ukrep za referenčno stavbo ne upošteva.   V kolikor je stavba/cona klimatizirana se predpostavi, da se relativna vlažnost zraka vzdržuje v območju, ki ustreza III kategoriji kakovosti notranjega okolja, kot je opredeljena v tabeli I.11, v standardu ISO 17772-1, (70 % za razvlaževanje, 20 % za navlaževanje). V primeru načrtovanja višje kategorije bivalnega ugodja, se upoštevajo vrednosti iz projektne naloge.  Absolutna vlažnost notranjega zraka v klimatiziranem prostoru je največ 12 g/kg suhega zraka.  Projektirana osvetlitev vodoravne ravnine 0,85 m nad tlemi v območju bivanja za stanovanjske stavbe je 300 lux. Za nestanovanjske stavbe se projektna osvetlitev privzame glede na kategorijo stavbe/cone iz standarda SIST ISO 18523-1 ali alternativno, z navedbo iz standarda ISO 17772-1 ali standarda SIST EN 12464-1. Enaka projektna osvetlitev je upošteva tudi v referenčni stavbi.  Povprečni količnik dnevne svetlobe KDS se določi za vsako naravno osvetljeno cono za vsako uro v letu, ko je stavba v uporabi. Vrednosti se uporabijo za izračun urne rabe električne energije za delovanje stavbe. Za referenčno stavbo se privzame KDSavg = 5 % za stanovanjske in KDSavg = 2 % za nestanovanjske stavbe v prostorih, ki so naravno osvetljeni.  Če ima nestanovanjska energetsko zahtevna stavba samo eno cono, se lahko za določitev robnih pogojev notranjega okolja uporabijo urni faktorji sočasne zasedenosti stavbe fu iz tabele 6.4. te tehnične smernice.  Tabela 6.4: Urni faktorji sočasne zasedenosti stavbe fu |
| 🞛🕐 | Razen v parametrih, ki so opredeljeni v točki 6.3 se pri izračunu energijske učinkovitosti referenčne stavbe upoštevajo enaki robni pogoji notranjega okolja kot za obravnavano stavbo. To velja tudi v primeru, ko se robni pogoji notranjega okolja v obravnavane stavbe privzamejo iz projektne dokumentacije. |

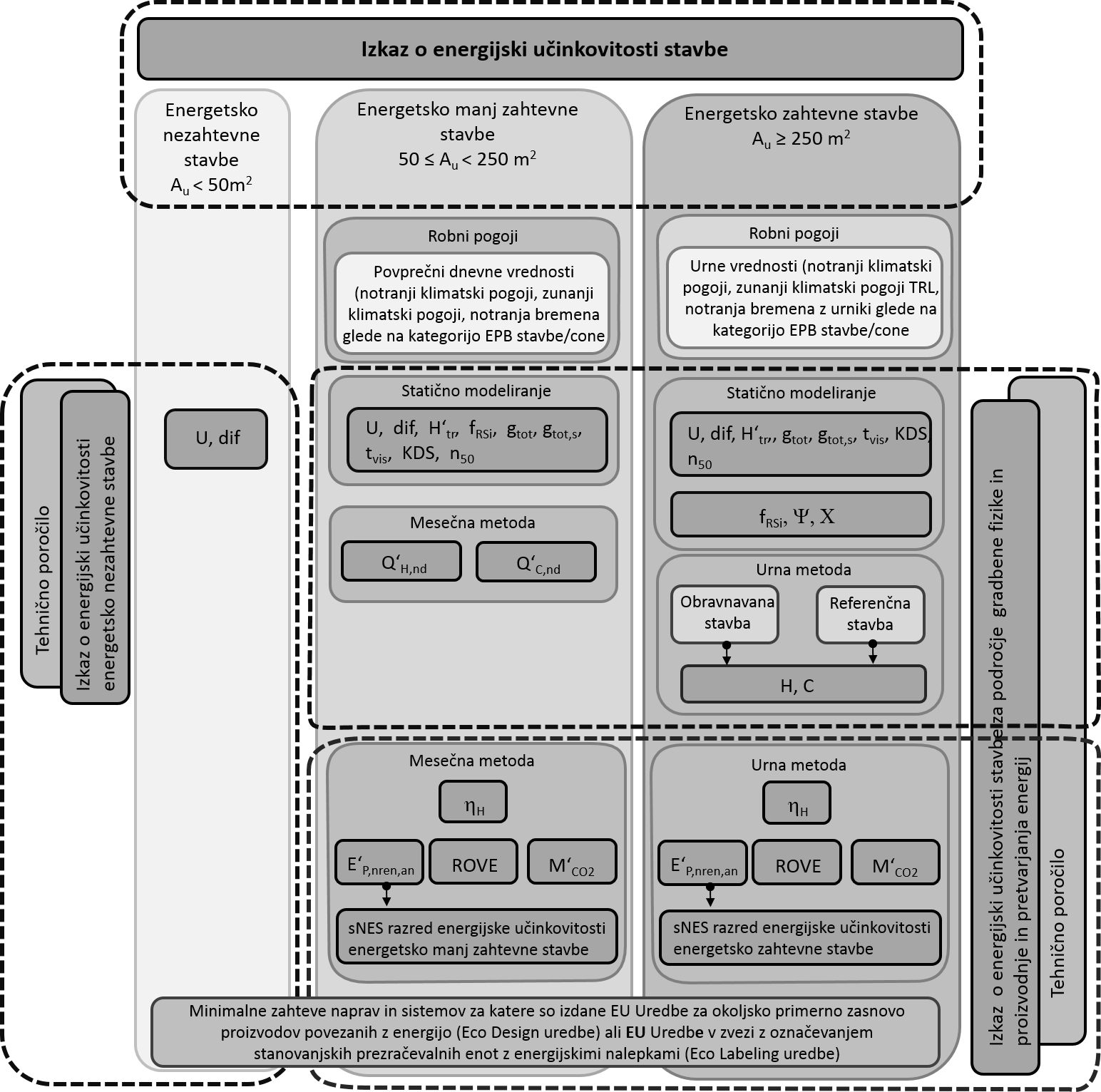
1. NOTRANJA BREMENA, KI SE UPORABIJO PRI DOLOČITVI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVB

Notranja bremena so opredeljena s toplotnim ali snovnim tokom, ki ga oddajajo osebe in naprave v stavbi/coni, ki niso namenjene ogrevanju, hlajenju ali pripravi tople sanitarne vode (v nadaljevanju naprave) ter svetila. Referenčne vrednosti so izražene kot specifična veličina v (W/m2) ali (gH2O/m2) na enoto uporabne površine stavbe/cone. Notranja bremena so številčno pozitivna (so vir), če vstopajo v stavbo/cono in negativna, če iz stavbe/cone izstopajo (so ponor). Notranja bremena se upošteva pri izračunu potrebne toplote za ogrevanje (QH,nd) in hlajenje (QC,nd) stavbe ter v primeru ko je stavba/cona klimatizirana za izračun potrebne energije za navlaževanje (QHU,nd) in razvlaževanje (QDHU,nd) notranjega okolja.

Tabela 7.1: Notranja bremena, ki se upoštevajo pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe se notranjih bremen ne upošteva. |
| 🞑○ | Notranja bremena v energetsko manj zahtevnih stavbah se opredelijo kot povprečne mesečne vrednosti vsote toplotnih tokov, ki jih oddajajo uporabniki, naprave ter svetila. So enaki za vse mesece v letu. Toplotni tok notranjih bremen se določi z izrazom:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | **Q̇**i | toplotni tok notranjih bremen (W=)) | | fu | faktor sočasne zasedenosti stavbe (-) | | fn | faktor sočasne uporabe naprav (-) | | fs | faktor sočasne uporabe svetil (-) | | qu,s | skupni toplotni tok uporabnikov (W/m2) | | qn | senzibilni toplotni tok naprav (W/m2) | | qs | senzibilni toplotni tok svetil (W/m2) | | Au | uporabna površina stavbe (m2) |   Dnevni faktorji sočasnosti in specifični toplotni tokovi notranjih bremen so navedeni v tabeli 7.1.1. V primeru, ko je stavba/cona klimatizirana, se notranje breme določi kot latentni toplotni tok na osnovi specifične količina oddane vodne pare na uro in m2 uporabne površine stavbe/cone, kot je navedeno v tabeli 7.1.1.  Tabela 7.1.1; Dnevni faktorji sočasnosti in specifični toplotni tokovi notranjih bremen    Povzeto po: Ahmed K., Akhondzada A., Kurnitski J., Olesen B.; Occupacy schedules for energy simulation in new prEN16798-1 and ISO FDIS 17772-1 standards; Sustainable Cities and Society 35 (2017) 134-144. |
| 🞑🕐 | Če se za izračun rabe energije energetsko manj zahtevne stavbe uporabi urna računska metoda, se v izračunu uporabijo robni pogoji notranjega okolja v stavbi/coni kot veljajo za energetsko zahtevne stavbe. |
| ■🕐 | Notranja bremena se določijo za vsako uro v letu. Za stanovanjske energetsko zahtevne stavbe se notranja bremena določi z urnimi faktorji sočasnosti fu (tabela 6.4), s specifičnim masnim tok oddane voden pare (iz tabele 7.1.1) ter uporabno površino stavbe/cone.  Za nestanovanjske stavbe se notranja bremena določijo glede na kategorijo stavbe/cone iz standarda SIST ISO 18523-1. Upoštevajo se specifični toplotni tokovi, ki jih oddajajo uporabniki stavb, naprave in svetila, urni faktorji sočasne obremenitve kot jih opredeljuje naveden standard. Če je stavba klimatizirana, se upoštevajo specifični viri vodne pare kot so navedeni v tabeli 7.1.1 ter urni faktorji sočasnosti uporabnikov fu iz tabele 6.3.  Za industrijske stavbe se notranja bremena privzamejo iz projektne dokumentacije. Tudi za ostale kategorije stavb, se notranja bremena lahko privzamejo iz projektne dokumentacije.  Če ima stavba samo eno cono, se lahko uporabijo faktorji zasedenosti stavbe fu iz tabele 6.4, specifični toplotni tokovi notranjih bremen iz tabele 7.1.1, faktorja sočasnega delovanja naprav fn in svetil fs pa iz tabele 7.1.2 in tabele 7.1.3.  Tabela 7.1.2: Urni faktorji sočasnega delovanja naprav fn    Tabela 7.1.3: Urni faktorji sočasnega delovanja svetil fs |
| 🞛🕐 | Za referenčno stavbo se upoštevajo enaka notranja bremena kot za obravnavano stavbo. To velja tudi v primeru, ko se robni pogoji notranjega okolja v obravnavane stavbe privzamejo iz projektne dokumentacije. |

1. DOKAZOVANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE
2. Energijska učinkovitost stavb se dokazuje z izkazi o energijski učinkovitosti stavbe, kot določa pravilnik.



8.1 Dokazovanje energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike so določeni v skladu s standardom SIST EN ISO 52018-1. Namen kazalnikov je prikazati ustreznost lastnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe glede na njihov vpliv na kakovost notranjega okolja in neposredni vpliv na rabo energije, ki se izkazuje s potrebno toploto za ogrevanje in hlajenje. Obseg kazalnikov in metode za njihovo določitev se lahko razlikuje glede za vrsto energetske zahtevnosti stavbe in je naveden v tabeli 8.1 te tehnične smernice in tabeli 5 pravilnika. Kazalniki se delijo na kazalnike z omejitvami, za katere so navedene minimalne zahteve in informativne kazalnike brez opredeljenih minimalnih zahtev. Ti kazalniki se uporabijo v nadaljnjem dokazovanju energijske učinkovitosti stavbe.

Tabela 8.1: Nabor kazalnikov energijske učinkovitosti stavb in metode za njihovo določitev (tabela 5 tega pravilnika)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kazalniki energijske učinkovitosti stavb za področje gradbene fizike | | Nove, rekonstruirane, celovito energijsko prenovljene stavbe in pri vzdrževanju stavb | | | | |
| oznaka kazalnika | energetsko nezahtevne stavbe | | energetsko manj zahtevne stavbe | energetsko zahtevne stavbe |
| 1 | toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov ovoja stavbe | U (W/m2K) | da | | da | da |
| 2 | linijske (Ψ) in točkovne (χ) toplotne prehodnosti toplotnih mostov | Ψ (W/m K)  χ (W/K) | ne | | da, lahko poenostavljeno | da |
| 3 | prehod vodne pare |  | da | | da | da |
| 4 | faktor površinske temperature | fRSi (-) | da,  za homogene gradnike | | da,  za homogene gradnike | da,  za gradnike s toplotnim mostom |
| 5 | faktor toplotne stabilnosti | f (-) | ne | | ne | da |
| 6 | specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub | H'tr  (W/m2 K) | ne | | da | da |
| 7 | skupna prehodnost sončnega sevanja zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe gtot in zasteklitve senčil gtot,s | gtot (-)  gtot,s  (-) | ne | | da | da |
| 8 | transmitivnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe | τvis (%) | ne | | da | da |
| 9 | količnik dnevne svetlobe | KDS  (-) | ne | | da | da |
| 10 | tesnost ovoja stavbe n50, w50 | n50 (h-1), w50 (m3/h m2) | ne | | da,  z izjemami | da |
| 11 | koeficient transmisijskih Htr in ventilacijskih Hve toplotnih izgub | Htr (W/K)  Hve (W/K) | ne | | da | da |
| 12 | potrebna toplota za ogrevanje | QH,nd,an  (kWh/an) | ne | | da | da |
| 13 | razmernik toplote za ogrevanje | Hnd  (-) | ne | | ne | da |
| 14 | potrebna odvedena toplota za hlajenje | QC,nd,an  (kWh/an) | ne | | da | da |
| 15 | razmernik odvedene toplote za hlajenje | Cnd  (-) | ne | | ne | da |
| **Legenda:** | | | | | | |
| da - se preverja | | |  | delni kazalnik z omejitvami | | |
| ne - se ne preverja | | |  | delni kazalnik brez omejitev (informativni kazalnik) | | |

### 8.1.1 Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov ovoja stavb

(1) Toplotna prehodnost U (W/(m2 K)) gradnika stavbe je opredeljena s specifičnim toplotnim tokom, ki prehaja gradnik na površini 1 m2 pri razliki v temperaturi zraka na notranji in zunanji strani gradnika 1 K.

(2) Toplotna prehodnost se določi za gradnike energetsko nezahtevnih, manj zahtevnih in zahtevnih stavb. Toplotna prehodnost gradnikov ovoja stavb se določi kot statična veličina:

* za netransparentne homogene in nehomogene konstrukcije v stiku z zrakom, konstrukcije proti sosednji kondicionirani ali nekondicionirani stavbi/coni ter konstrukcije z zračnim slojem s postopki in robnimi veličinami, ki so navedeni v standardu SIST EN ISO 6946; toplotne prehodnosti konstrukcij, ki so del toplotnega ovoja stavbe in stavbo delijo z neogrevano kletjo, se določijo skladno s standardom SIST EN ISO 13370;
* za konstrukcije v stiku z zemljino s postopki in robnimi veličinami navedenimi v standardu SIST EN ISO 13370;
* transparentne gradnike ovoja stavb kot so okna ali zasteklitev se povzame iz listine o skladnosti za posamezni proizvod v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov v promet, alternativno se lahko uporabi postopek in robne veličine iz standarda SIST EN ISO 10077-1;
* za pred izdelane konstrukcijske sklope kot so vrata, obešene fasade, v stene integrirane fasade (BIPV fasade), prezračevane dvojne fasade, se lahko povzame iz listine o skladnosti za posamezni proizvodov s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov na trg ali z numeričnim modeliranjem z verificiranimi računalniškimi orodji (npr. TRISCO), pri čemer se vpliv premičnih senčil ne upošteva; metoda določitve mora biti prikazana v tehničnem poročilu;
* za konstrukcije s cevnim registrom za ogrevanje in hlajenje ter toplotno aktivirane gradbene konstrukcije na ovoju stavbe brez upoštevanja vpliva grelnega/hladilnega medija, se pa upošteva faktor povečanih toplotnih izgub b sorazmerno s projektno temperaturo grelnega medija pri izračunu toplotnih izgub;
* za gradnike ovoja stavb, pri katerih je projektna razlika med temperaturo zraka v stavbi in okolici večja od 35 °C, tako, da toplotni tok, ki konstrukcijo prehaja ne bo večji kot bi bil toplotni tok konstrukcije z dovoljeno toplotno prehodnostjo Udov pri projektni temperaturni razliki 35 °C.
* za vetrolove tako, da zmnožek toplotne prehodnosti opne vetrolova na toplotnem ovoju stavbe (notranjega ovoja vetrolova) in faktorja zmanjšanih toplotnih izgub b ni večji od dovoljene toplotne prehodnosti za vhodna vrata; alternativno se lahko toplotna prehodnost vetrolova lahko določi z numeričnim modeliranjem; faktor zmanjšanih toplotnih izgub se določi skladno s točko 7.3 standarda SIST ISO 13789.

(3) Dovoljene toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe so navedene v tabeli 6 pravilnika. Pri preverjanju ustreznosti toplotne prehodnosti gradnika ovoja stavbe se uporabi korekcijski faktor XUdov z vrednostjo, kot je opredeljena v tabeli 4 tega pravilnika.

(4) Lastnosti gradbenih materialov, ki so potrebne za določitev kazalnikov energijske učinkovitosti stavb se prevzamejo iz listine o skladnosti za posamezni uporabljen proizvod v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov na trg. Če teh podatkov ni na razpolago, se uporabijo generični podatki iz tabele v prilogi 1 te tehnične smernice.

### 8.1.2 Toplotna prehodnost linijskih in točkovnih toplotnimi mostov

(1) Toplotni mostovi so virtualni deli gradnikov ovoja stavbe na katerih je toplotni tok v primerjavi s homogenim gradnikom spremenjen zaradi nehomogenih lastnosti materialov ali oblike (notranje in zunanje) površine gradnika, kar povzroči, da je je toplotni tok dvo- ali tri-dimenzionalen.

(2) Povečan ali zmanjšan toplotni tok na področju toplotnega mostu ovrednotimo z linijsko  (W/mK) in točkovno  (W/K) toplotno prehodnostjo toplotnega mostu. Upoštevata se pri določitvi kazalnikov energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavb.

(3) Za energetsko manj zahtevne stavbe se vpliv toplotnih mostov upošteva z dodatkom specifičnemu koeficientu transmisijskih toplotnih izgub H'tr in sicer z vrednostjo enako 0,04 W/(m2 K) pri novogradnjah in pri rekonstruiranih ali obnovljenih stavbah, ter z vrednostjo W/(m2 K) pri obstoječih stavbah.

(4) Za energetsko zahtevne stavbe se linijske  (W/(m K)) in točkovne  (W/K) toplotne prehodnosti toplotnih mostov določijo na naslednji način:

* za stanovanjske stavbe s poenostavljenim vrednotenjem skladno s standardom SIST EN ISO 14683;
* za nestanovanjske stavbe z uporabo katalogov ali z detajlnim numeričnim izračunom skladno s standardom SIST EN ISO 10211.

(5)Vpliv toplotnih mostov se upošteva v izračunu specifičnega koeficienta transmisijskih toplotnih izgub H'tr skladno s točko 7.1 in 7.3 v standardu SIST EN ISO 13789.

(6) Za referenčne stavbe se predpostavi, da nimajo toplotnih mostov (W/(m2 K)).

### 8.1.3 Prehoda vodne pare v gradnikih toplotnega ovoja stavbe

(1) Navlaževanje gradbenih konstrukcij vpliva na prenos toplote in kakovost notranjega okolja, predvsem na kakovost zraka v notranjem okolju zaradi rasti mikroorganizmov. Z ustreznim gradnikov ovoja stavb, ki so v stiku z vodo (meteorno vodo ali podtalnico) lahko preprečimo neposreden prenos vode iz zunanjega okolja v gradnike ovoja stavbe. V primeru neustrezno načrtovanega gradnika, pa se voda v gradniku lahko pojavi kot posledica kondenzacije vodne pare, kot ta prehaja iz zraka v stavbi v okoliški zrak in obratno.

(2) Prehod vodne pare se preveri za gradnike ovoja energetsko nezahtevnih, manj zahtevnih in zahtevnih stavb z mesečno metodo skladno s standardom SIST EN ISO 13788.

(3) Pri preverjanju prehoda vodne pare v gradnikih, ki ločujejo notranjost stavbe z okoliškim zrakom se predvidi temperatura zraka v notranjem okolju 20 °C med vključno oktobrom in majem ter 26 °C med junijem in septembrom. Računska relativna vlažnost zraka v notranjem okolju je 60 % v vseh mesecih v letu. V kolikor sta projektna temperatura in relativna vlažnost notranjega zraka višji, se privzamejo vrednosti iz projektne naloge. Robni pogoji zunanjega okolja se privzamejo iz točke 5.1. te tehnične smernice.

(4) Pri preverjanju prehoda vodne pare v gradnikih, ki ločujejo notranjost stavbe z zemljino, se upošteva povprečna mesečna temperatura zemljine izračunana skladno s točko 4.2.3 (b) v standardu SIST EN ISO 13788, in relativna vlažnost zemljine 100 % za vse mesece v letu.

(5) Higro-tehnične lastnosti vgrajenih gradbenih materialov se povzame iz listine o skladnosti za posamezni proizvod v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov na trg. Če teh podatkov ni, se uporabijo generični podatki iz priloge pravilnika.

(6) Prehod vodne pare v gradbeni konstrukciji ne bo vplival na prenos toplote in trajnost gradbene konstrukcije v kolikor:

* vodna para pri difuzijskem prenosu vodne pare v konstrukciji ne kondenzira;
* količina vode, ki je posledica kondenzacije vodne pare v gradbeni konstrukciji na koncu katerega koli meseca v letu ni večja od 1 kg na kvadratni meter površine gradbene konstrukcije oziroma ni večja od 0,5 kg/m2, če vodna para kondenzira v sloju gradbene konstrukcije, v katerem transport vode s kapilarnim srkom ne poteka;
* se vlažnost lesenega sloja gradbene konstrukcije zaradi kondenzacije voden pare ne poveča za več kot 5 % oziroma ne za več kot 3 % v slojih izdelanih iz lesnih delcev;
* najvišja vlažnost materialov, v katerih je nastala kondenzacija vodne pare ne sme biti večja od kritične vlažnosti; za nekatere materiale je navedena v tabeli 8.2 te smernice;
* v gradbeni konstrukciji vsaj en mesec v letu ni vode, ki nastane s kondenzacijo vodne pare.

(7) Prehod vodne pare se ne preverja za gradnike referenčne stavbe.

Tabela 8.2: Kritična vlažnost nekaterih gradbenih materialov

|  |  |
| --- | --- |
| Vrsta materiala | Kritična vlažnost snovi (kg/m3) |
| penjen beton | 120 |
| opeka | 60 - 130 |
| cementni omet | 180 |
| beton | 125 |
| silikatna opeka | 80 - 110 |

### 8.1.4 Faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe

(1) S faktorjem površinske temperature fRSi (1) gradnika ovoja stavbe na poenostavljen način dokazujemo, da temperatura notranje površine gradnika v obdobju ogrevanja ni tako nizka, da bi vodna para iz zraka v prostoru na površini kondenzirala oziroma, da se relativna vlažnost zraka ob gradniku ne bo povečala nad vrednost, ki bi omogočala rast mikroorganizmov (ϕi < 80 %). Faktor površinske temperature fRSi se določi skladno s točko 13.1.1 standarda SIST EN ISO 10211.

(2) Za gradnike v energetsko nezahtevnih in manj zahtevnih stavbah se fRSi določi za vse homogene gradnike ovoja stavbe, ki mejijo kondicionirani del stavbe z zunanjim zrakom. Pri izračunu se upošteva temperatura zraka v stavbi 20 °C in temperatura zraka v okolici 0 °C.

(3) Za energetsko zahtevne stavbe se fRSi določi za vse gradbene konstrukcije na ovoju stavbe, ki mejijo kondicionirano stavbo z zunanjim zrakom z upoštevanjem toplotnih mostov. Pri tem se lahko uporabijo katalogi detajlov (na primer Warme Atlas) ali numerični izračun z certificiranimi računalniškimi orodji (na primer CFD, TRISCO) in z upoštevanjem vodil iz standarda SIST EN ISO 10211.

(4) Faktor površinske temperature fRSi vseh homogenih gradnikov na ovoju energetsko nezahtevne in manj zahtevne stavbe mora biti enak ali večji od 0,8. Faktor površinske temperature fRSi mora biti enak ali večji od 0,8 za najhladnejšo točko vseh gradnikov energetsko zahtevne stavbe.

(5) Faktor površinske temperature se ne preverja za gradnike referenčne stavbe.

### 8.1.5 Faktorjem toplotne stabilnost gradnikov toplotnega ovoja stavbe

(1) S faktorjem toplotne stabilnosti f (1) poenostavljeno ovrednotimo dinamični prehod toplotnega toka v stavbo, ki lahko povzroči pregrevanje notranjega okolja ali večjo rabo energije za hlajenje. Večji toplotni tok je značilen za osončene lahke gradnike z majhno sposobnostjo akumulacije toplote.

(2) Faktor toplotne stabilnost f se določi skladno s standardom SIST EN ISO 13786 za poševne in ravne strehe energetsko zahtevnih stavb, ki so v obdobju hlajenja stavbe oz. med majem in avgustom, osončene več kot 4 ure na dan.

(3) Faktor toplotne stabilnost f poševnih in ravnih streh mora biti enak ali manjši od 0,5.

(4) Faktor toplotne stabilnosti se ne preverja za gradnike:

* z absorptivnostjo sončnega sevanja manjšo od 0,4;
* ozelenjene gradnike;
* s toplotno prehodnostjo manjšo ali enako 0,1 W/(m2 K);
* referenčne stavbe.

### 8.1.6 Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub H‘tr toplotnega ovoja stavbe

(1) Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub H‘tr, ki pomeni povprečno toplotno prehodnost celotnega toplotnega ovaja z upoštevanjem vpliva toplotnih mostov, se določi za energetsko manj zahtevne in zahtevne stavbe skladno s točko 7.2 v standardu SIST EN ISO 13789. V kolikor je to relevantno, se v izračunu upošteva tudi faktor toplotnih izgub b gradnika na meji z neogrevano cono (b < 1) ali gradnika na ovoju stavbe s sistemom ploskovnega ogrevanja ali toplotno vzbujenega gradnika (b > 1).

(2) Energijska učinkovitost energetsko manj zahtevne in zahtevne stavbe se dokazuje s specifičnim koeficientom transmisijskih toplotnih izgub H‘tr, ki mora biti manjšim od dovoljene vrednosti H‘tr,dov,:

Pri tem se upoštevajo naslednji robni pogoji:

* fo = Aovoj/Ve (m-1)
* če je fo < 0,2 se upošteva fo = 0,2 in če je fo > 1,2 se upošteva fo = 1,2,
* če je TL < 7 oC se upošteva TL = 7 oC in če je TL > 11 oC se upošteva TL = 11 oC.

kjer pomenijo:

XH',tr korekcijski faktor specifičnega koeficienta transmisijskih toplotnih izgub (-)

H'tr,dov dovoljen specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub (W/(m2 K))

fo faktor oblike stavbe je razmerje med zunanjo površino toplotnega ovoja stavbe (A, oziroma Aovoj) in bruto volumnom stavbe (Ve), ki ga obdaja zunanja površina toplotnega ovoja stavbe,

TL povprečna letna temperatura zunanjega zraka (oC),

z razmerje med transparentno površino v toplotnem ovoju stavbe (Atran) in celotno zunanjo površino toplotnega ovoja stavbe (Aovoj = Atran/Aovoj (-))

Ve prostornina stavbe, ki jo omejuje toplotni ovoj (m3)

(3) Pri preverjanju ustreznosti specifičnega koeficienta transmisijskih toplotnih gradnikov ovoja stavbe se uporabi korekcijski faktor XH',tr z vrednostjo, kot je opredeljena v tabeli 4 pravilnika.

(4) Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub se ne preverja za referenčno stavbo.

**8.1.7 Skupna energijska prehodnost sončnega sevanja transparentnega gradnika in transparentnega gradnika s senčili**

(1) Skupna energijska prehodnost sončnega sevanja transparentnega gradnika (npr. zasteklitve okna, dvojne transparentne fasade, transparentne BIPV fasade) gtot je opredeljena kot delež sončnega sevanja na zunanji površini gradnika, ki prehaja v stavbo kot sončno sevanje in toplotni tok, ki prestopa z notranje površine gradnika. V kolikor je gradniku dodano senčilo se prehod sončnega sevanja opredeli z skupno energijsko prehodnostjo gradnika in senčila gtot,s.

(2) Skupna energijska prehodnost gtot se povzame iz listine o skladnosti za posamezni proizvod v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov v promet ali se izračuna z računalniškimi orodji (npr. Windows  7.0).

(3) Skupna energijska prehodnost gradnika in senčila gtot,s se povzame iz listine o skladnosti za posamezni proizvod v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov v promet ali se izračuna določi skladno s standardom SIST EN ISO 52022-1 ali določi z računalniškimi orodji.

(4) Za energetsko manj zahtevne stavbe se gtot in gtot,s navedeta pri vpadnem kotu sončnega sevanja 0° in se uporabi za direktno in difuzno sevanje. Za energetsko zahtevne stavbe se gtot navede za vpadne kote sončnega sevanja med 0° in 90°.

(5) Energijska učinkovitost energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stanovanjske stavbe se dokazuje:

* s skupno energijsko prehodnostjo transparentnega gradnika ovoja stavbe gtot ≥ 0,5;
* s skupno prehodnostjo sončnega sevanja transparentnega gradnika in senčila gtot, s < 0,1.

(6) Energijska učinkovitost za energetsko zahtevne nestanovanjske stavbe se dokazuje:

* s skupno prehodnostjo sončnega sevanja zasteklitve ali transparentnega gradnika in senčil gtot,s < 0,1.

(7) V kolikor v energetsko zahtevni stavbi minimalna zahteva glede gtot,s ni izpolnjena, se energijska učinkovitost stavbe za vsako cono posebej dokazuje z navedbo razlike v temperaturnem presežku med obravnavano in enako virtualno stavbo s transparentnimi gradniki s gtot,s 0,1, ki ne sme biti večji od 300 K.h/an. Izračuna se izvedeta za prosto delujoči stavbi (brez hlajenja), lahko pa se upošteva naravno hlajenje, na primer s samodejno kontroliranim nočnim prezračevanjem.

(8) Navedene minimalne zahteve gtot in gtot,s ne veljajo:

* za transparentne gradnike z azimutom +150° do -150°, ki so vgrajeni z naklonom med 65° in 90° nad horizontalno ravnino;
* če so med začetkom maja in koncem septembra pretežno senčeni z naravnimi ovirami ali okoliškimi objekti.

### 8.1.8 Transmitivnost naravne svetlobe transparentnega gradnika ovoja stavbe

(1) Transmitivnost (prepustnost) naravne svetlobe transparentnega gradnika τvis (%) je opredeljena z razmerjem med gostoto svetlobnega toka, ki prihaja v stavbo/cono in gostoto svetlobnega toka, ki ga sprejema gradnik kot direktni ali razpršeni svetlobni tok.

(2) Energijska učinkovitost energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavb se dokazuje z vgradnjo transparentnih gradnikov ovoja stavbe s transmitivnostjo naravne svetlobe τvis večjo od 50 %.

(3) Energijska učinkovitost se dokazuje tudi z vgradnjo zasteklitve ali transparentnega gradnika ovoja stavbe s transmitivnostjo svetlobe τvis manjšo od 50 %, če je izpolnjena zahteva iz točke 8.1.10.

### 8.1.9 Povprečni količnik dnevne svetlobe

(1) Raba energije za osvetlitev stav je odvisna tudi od kakovosti naravne osvetljenosti. Povprečni količnik dnevne svetlobe KDSavg,85 (%) je kazalnik kakovosti naravne osvetlitve opredeljen z razmerjem med gostoto svetlobnega toka v območju zadrževanja (točka 7.2 v standardu SIST EN 16798-3) na ravnini 0,85 m nad tlemi. V pravilniku in v tej tehnični smernici so minimalne zahteve glede KDSavg,85 navedene izključno glede na vpliv naravne osvetlitve na rabo energije za umetno osvetlitev.

(2) Količnik dnevne svetlobe se določi ob upoštevanju model CIE svetlosti oblačnega neba na naslednje načine:

* z poenostavljeno z empiričnimi modeli, (npr. P. Tregenza, D. Loe (1998) The Design of light);
* z metodo in konstantami skladno s točko F.3 standarda SIST EN 15193-1;
* z uporabo v stroki priznanih in validiranih računalniških orodij;
* z modelnim preizkusom pri pogojih, ki ustrezajo CIE modelu svetlosti oblačnega neba.

(3) Energijska učinkovitost za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe se dokazuje:

* s povprečnim količnikom dnevne svetlobe KDSavg,85 v coni stanovanjske stavbe, ki so namenjene bivanju pretežno v svetlem delu dneva vsaj 5 %;
* s povprečnim količnikom dnevne svetlobe KDSavg,85 v naravno osvetljenih conah nestanovanjskih stavb, ki se uporabljajo vsaj v polovici časa trajanja delovnika, večjim od 2 %;
* v energetsko zahtevnih stavbah z vgradnjo zunanjih senčil, ki so regulirana na osnovi naravne osvetlitve prostora, če je povprečni količnik dnevne svetlobe v ne senčeni coni večji od 10 %.

### 8.1.10 Tesnost toplotnega ovoja stavbe

(1) Tesnost toplotnega ovoja vpliva na rabo energije, toplotno ugodje, kakovost zraka v notranjem okolju in učinkovitost mehanskega prezračevanja, vključno z učinkovitostjo vračanja toplote. Tesnost toplotnega ovoja stavbe se zagotavlja:

* s primerno zrakotesnimi gradniki ovoja; v primeru oken in vrat, z nizko prepustnostjo zraka na pripirah skladno s standardom SIST EN 12207;
* s primerno zrakotesnostjo toplotnega ovoja stavbe.

(2) V energetsko nezahtevnih stavbah je dovoljena vgradnja oken in vrat z 2 kategorijo prepustnosti zraka na pripirah.

(3) V energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavbah z višino do vključno P+5 etaž se zahteva vgradnja oken in vrat s 3 kategorijo prepustnosti zraka na pripirah.

(4) V ostalih stavbah se zahteva vgradnja oken in vrat s 4 kategorijo, razen če je površina oken in vrat v ovoju stavbe manjša od 1/7 uporabne površine stavbe/cone. V tem primeru je dovoljena vgradnja oken in vrat s 3 kategorijo prepustnosti zraka na pripirah.

(5) Tesnost toplotnega ovoja energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe/cone se preveri eksperimentalno z metodo povišanega in znižanega tlaka v stavbi skladno s standardom SIST EN ISO 9972. Stopnja izmenjav zraka n50 (na enoto prostornine) in w50 (na enoto uporabne površine) se določi z upoštevanjem notranje prostornine V stavbe/cone.

(6) Energijska učinkovitost za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe je dosežena, če stopnja izmenjav zraka n50:

* ni večja od 1,5 h-1 za stavbe z mehanskim prezračevanjem oziroma ni večja od 3 h-1 za stavbe, ki so prezračevane naravno.

(7) Če je stavba prezračevana naravno in je n50 manjša od 2 h-1, mora biti v tehničnem poročilu opisano, kako se kontrolirano zagotavlja minimalno število izmenjav zraka v času zasedenosti stavbe.

### 8.1.11 Koeficient transmisijskih in ventilacijskih toplotnih izgub stavbe

(1) Koeficient transmisijskih Htr (W/K) in ventilacijskih Hve (W/K) toplotnih izgub se določita za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe skladno s standardom točko 7 (Htr) in točko 8 (Hve) v standardu SIST EN ISO 13789. Htr se določi z upoštevanjem koeficienta transmisijskih izgub gradnikov med stavbo in okolico Hd, koeficienta transmisijskih izgub med stavbo in terenom Hg, koeficienta transmisijskih izgub med stavbo in neogrevanim prostorom Hu ter koeficienta transmisijskih izgub med stavbo in sosednjo stavbo Ha v kolikor je razlika v temperaturi notranjega zraka v stavbah večja od 4 °C. Pri tem se upošteva prilagoditveni temperaturni faktor. Vpliv toplotnih mostov se upošteva pri izračunu Hd skladno s točko 7.3 standarda SIST EN ISO 13789. Hve se določi s konstantno specifično toploto in gostoto zraka ter količino svežega zraka za prezračevanje, kot je opredeljena v točki 6.2 in 6.3 te tehnične smernice v času uporabe stavbe ter količino svežega zraka zaradi infiltracije v času, ko stavba ni v uporabi.

(2) Koeficienti transmisijskih in ventilacijskih toplotnih izgub Htr , Hve sta informativna kazalnika energijske učinkovitosti stavbe brez omejitev.

### 8.1.12 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe

Poleg kazalnikov, ki so navedeni v točkah 8.1.1. do 8.1.11, med kazalnike energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike (tabela 8.1) uvrščamo tudi kazalnike, ki navajajo rabo energije in so pretežno povezani z lastnostmi toplotnega ovoja stavbe. To je značilno za potrebno toploto za ogrevanje QH,nd,an in hlajenje QC,nd,an. Veličini se določita za energetsko manj zahtevne stavbe, energetsko zahtevne. S temi veličinami se določijo naslednji kazalniki energijske učinkovitosti stavb.

8.1.12.1 Normirana potrebna toplota za ogrevanje energijsko manj zahtevne stavbe

(1) Normirana potrebna toplota za ogrevanje stanovanjskih in nestanovanjskih energetsko manj zahtevnih stavbe Q'H,nd,an (kWh/(m2 an)) se določi kot vsota potrebne toplote vseh con v stavbi na enoto skupne uporabne površine stavbe. V izkaz o energijski učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike se navede za vse cone in stavbo.

(2) Normirana potrebna toplota za ogrevanje Q'H,nd,an energetsko manj zahtevne stavbe mora biti manjša od korigirane normirane dovoljene potrebne toplote za ogrevanje stavbe Q'H,nd,dov,kor,an:

kjer pomeni:

Q'H,nd,an dejanska raba energije za ogrevanje obravnavane manj zahtevne stavbe na leto (kWh/(m2 an))

Q'H,nd,dov,kor,an dovoljena in korigirana raba energije za ogrevanje manj zahtevne stavbe na leto (kWh/(m2 an))

XH,nd korekcijski faktor potrebne energije za ogrevanje manj zahtevne stavbe (-)

25 dovoljena rabe energije za ogrevanje manj zahtevne stavbe na leto (kWh/(m2 an))

(3) V kolikor se energijska učinkovitost energetsko zahtevne stanovanjske stavbe dokazuje z mesečno metodo, tudi za to stavbo velja zahteva glede izpolnjevanja kazalnika normirane potrebne toplote za ogrevanje Q'H,nd,an.

(4) Korekcijski faktor XH,nd potrebne toplote za ogrevanje je določen v tabeli 4 pravilnika.

(5) V primeru, ko bi bilo mogoče zahtevo glede dovoljene normirane letne potrebne toplote za ogrevanje energetsko manj zahtevne stavbe izpolniti, kljub upoštevanju najboljših tržnih tehnologij, le s spremenjeno arhitekturno zasnovo stavbe ali s stroškovno neučinkovitimi tehničnimi ukrepi, se normirana potrebna toplota za ogrevanje Q'H,nd,an spremeni v informativni kazalnik. Posledično se pri določitvi potrebne normirane celotne primarne energije za delovanje TSS upošteva kompenzacijski faktor YH,nd primarne energije, kot je opredeljen v tabeli 4 pravilnika. Z upoštevanjem kompenzacijskega faktorja se zmanjša dovoljena potrebna skupna primarna energija za delovanje stavbe.

8.1.12.2 Normirana potrebna toplota za ogrevanje energijsko zahtevne stavbe

Normirana potrebna toplota za ogrevanje Q'H,nd,an energetsko zahtevne stavbe je kazalnik energijske učinkovitosti stavbe brez omejitev (informativni kazalnik). V Izkazu in tehničnem poročilu se ločeno navede za vsako od con in stavbo.

### 8.1.13 Razmernik potrebne toplote za ogrevanje in potrebnega hladu za hlajenje energetsko zahtevne stavbe

(1) Razmernik potrebne toplote za ogrevanje Hnd in potrebnega hladu za hlajenje Cnd energetsko zahtevne stavbe morata biti manjša od dovoljenega razmerja ZH,nd,dov in ZC,nd,dov, kot je določeno v tabeli 7 pravilnika.

(2) Razmernika sta določena kot razmerje potrebne toplote za ogrevanje in potrebnega hladu za hlajenje obravnavane in referenčne stavbe:

kjer pomeni:

Hnd razmernik potrebne toplote za ogrevanje obravnavane stavbe (-)

QH,nd,an potrebna toplota za ogrevanje stavbe na leto (kWh/an)

QH,nd,ref,an potrebna toplota za ogrevanje na leto referenčne stavbe (kWh/an)

ZH,nd,dov dovoljeni razmernik za ogrevanje stavbe (-)

kjer pomeni:

Cnd razmernik potrebnega hladu za hlajene obravnavane stavbe (-)

QC,nd,an potrebni hlad za hlajenje stavbe na leto (kWh/an)

QC,nd,ref,an potrebni hlad za hlajenje na leto za referenčno stavbo (kWh/an)

ZC,nd,dov dovoljeni razmernik hlajenja stavbe (-)

(3) Metoda in robni pogoji za določitev potreben letne toplote za ogrevanje QH,nd,an in hladu za hlajenje QC,nd,an obravnavane energetsko zahtevne stavbe in vrednosti za referenčno stavbo (QH,nd,ref,an in QC,nd,ref,an) so navedeni v točki 8.2.1.2 in 8.2.1.3. te tehnične smernice.

8.2 Potrebna energija za zagotavljanje bivalnega ugodja v notranjem okolju

Potrebno energijo za zagotavljanje bivalnega ugodja, ki ga zagotavljajo TSS opredeljujejo lastnosti ovoja stavbe in fiziološke potrebe uporabnikov stavb. Potrebna energija se navaja za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe v obsegu in metodami, kot je navedeno v tabeli 8.4. V izračunih se upoštevajo zunanji klimatski pogoji, ki so navedeni v točki 5, robni parametri notranjega okolja, ki so navedeni v točki 6 in notranja bremena, ki so opredeljena v točki 7 te tehnične smernice.

Tabela 8.3: Obseg in metode določitve kazalnikov, ki navajajo potrebno energijo za zagotavljanje kakovosti notranjega okolja

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrebna energija za zagotavljanje kakovosti notranjega okolja (kazalniki energijske učinkovitosti stavbe) | | | Nove, rekonstruirane stavbe, energetsko prenovljene stavbe in pri vzdrževanju stavb | |
| energetsko manj zahtevne stavbe | energetsko zahtevne stavbe |
| mesečna metoda | urna metoda |
| 1 | Potrebna toplota za ogrevanje | QH,nd  (kWh/an) | da | da |
| 2 | Potrebna toplota za hlajenje | QH,nd  (kWh/an) | da | da |
| 3 | Potrebna toplota za pripravo TSV | QW,nd  (kWh/an) | da | da |
| 5 | Potrebna energija za vlaženje zraka | QHU,nd  (kWh/an) | ne | da |
| 6 | Potrebna energija za razvlaževanje zraka | QDHU,nd  (kWh/an) | ne | da |
| **Legenda:** | | | | |
| da - se preverja | |  | delni kazalnik z omejitvami | |
| ne - se ne preverja | |  | delni kazalnik brez omejitev (informativni kazalnik) | |

### 8.2.1 Potrebna toplota za ogrevanje in hlajenje stavbe

Potrebna toplota za ogrevanje in hlad za hlajenje stavbe se določata za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe in referenčne stavbe na način, ki je navedeno v spodnji tabeli 8.5.

Tabela 8.4: Potrebna toplota za ogrevanje QH,nd in hlajenje stavb QC,nd

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Potrebna dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota (v nadaljevanju hlad) za hlajenje energetsko ne zahtevne stavbe se ne določata. |
| 🞑○ | Potrebna dovedena toplota za ogrevanje in odveden hlad za hlajenje energetsko manj zahtevne stavbe se določa z mesečno metodo skladno s točko 5.2.2 standarda SIST EN 52016-1, ter računsko metodo, ki je navedena v točki 6.6 tega standarda. Določita se kot osnovna potrebna toplota QH,nd,m (kWh/m) za ogrevanje (basic energy needs) skladno s točko 6.6.4.1 standarda SIST EN 52016-1, in hlad QC,nd,m za hlajenje (kWh/m) skladno s točko 6.6.4.3 standarda SIST EN ISO 52016-1, brez upoštevanja lastnosti vgrajenih TSS. Potrebna toplota za ogrevanje za vsak mesec v letu za robne pogoje notranjega okolja, ki veljajo pri ogrevanju stavbe, potreben hlad za hlajenje za vsak mesec v letu ob upoštevanju robnih pogojev notranjega okolja, ki veljajo pri hlajenju stavbe. Pri tem se lahko prilagodi npr. delovanje senčil ali rekuperacijo mehanskega prezračevalnega sistema. Upoštevajo senzibilni in latentni viri toplote.  Pri izračunu se:   * upoštevajo zunanji klimatski pogoji, kot so opredeljeni v točki 5.2 te tehnične smernice in so enaki za vse dni v mesecu; * upoštevajo robni pogoji notranjega okolja, kot so opredeljeni v točki 6.2. te tehnične smernice, stanje notranjega okolja je v času ogrevanja in hlajenja stavbe različno, vendar konstantno brez upoštevanja znižanja temperature ali daljše nezasedenosti stavbe; * vpihovan zrak za prezračevanje ima pri naravnem prezračevanju in mehanskem prezračevanju brez vračanja toplote temperaturo zunanjega zraka, pri mehanskem prezračevanju z vračanjem toplote pa se določi s temperaturnim izkoristkom prenosnika; ne upošteva se segrevanje zraka z drugimi elementi (npr. ventilatorji) in tudi ne (npr. nočno hlajenje s prezračevanjem ter sistemi za aktivno naravno ogrevanje ali hlajenje, ki za svoje delovanje potrebujejo energent (npr. električno energijo), kot so zemeljski prenosniki toplote povezani s prezračevalnim sistemom, solarne fasade z mehanskim prezračevanjem, hibridno prezračevanje; te naprave in tehnologije se upoštevajo pri izračunu končne energije za delovanje stavbnih sistemov; temperatura vpihovanega zraka je enaka projektni temperaturi zraka v stavbi/coni. Pri izračunu vrnjene toplote se upošteva le senzibilna toplota in temperaturni učinek vračanja toplote kot je značilen za vgrajeno napravo. Generične vrednosti učinka vračanja toplote za ploščne in rotacijske prenosnike toplote so navedene v tabeli B.6 v standardu SIST EN 16798-5; za rotacijske prenosnike toplote korekcija učinka ni potrebna; * akumulacija toplote v stavbi/coni se opredeli z eno od petih kategorij efektivne toplotne vsebnosti (Cm,int,eff,zt) skladno s točko 6.6.9 standarda SIST EN 52016-1; kategorije so pojasnjene v tabeli B.14 tega standarda; * toplotni tok dolgovalovnim sevanja gradnikov proti nebu se določi pri razliki v temperaturi neba in temperaturi zunanjega zraka 11 °C in se določi skladno s točko 6.6.8.3 standarda SIST EN ISO 52016-1, absorptivnost sončnega sevanja površine netransparentnih gradnikov se lahko privzame iz točke A.29 standarda SIST EN 52016-1; * naravno ogrevanje s sončnim obsevanjem skozi transparentne gradnike ovoja stavbe/cone se vrednoti določijo skladno s točko 6.6.8.2 standarda SIST EN 52016-1., orientacije gradnikov se zaokrožijo po 45° korakih in nakloni gradnikov po 15° korakih; delež okvirja transparentnih elementov na ovoju stavbe se povzame po vgrajenem izdelku, lahko pa se predpostavi Ff = 0,7; predpostavi se faktor vpadnega kota sončnega sevanja 0,9; * naravno ogrevanje s sončnim sevanjem skozi netransparentne gradnike se določi skladno s točko 6.6.8.2 standarda SIST EN ISO 52016-1, absorptivnosti sončnega sevanja se lahko privzamejo iz tabele B.29 tega istega standarda; * pri izračunu QH,nd,m se ne upoštevajo sistemi za aktivno naravno ogrevanje, ki za svoje delovanje potrebujejo energent (npr. električno energijo), kot so zemeljski prenosniki toplote povezani s prezračevalnim sistemom, solarne fasade z mehanskim prezračevanjem, hibridno prezračevanje; te tehnologije se upoštevajo pri izračunu končne energije za delovanje stavbnih sistemov; * pri izračunu QC,nd,m se upošteva učinek senčil, ne upoštevajo sistemi za naravno hlajenje (npr: nočno hlajenje s prezračevanjem) in sistemi za aktivno naravno hlajenje, ki za svoje delovanje potrebujejo energent (električno energijo) (npr.: zemeljski prenosniki toplote povezani s prezračevalnim sistemom, hibridno prezračevanje); te tehnologije se upoštevajo pri izračunu končne energije za delovanje stavbnih sistemov; * upošteva delovanje senčil, ki se lahko mesečno prilagaja; * upošteva zmanjšano sončno obsevanje zaradi senčil, ki so vgrajena na stavbe/coni; * faktor izkoristljivosti toplotnih dobitkov in ponorov se določi skladno s točko 6.6.10.2 standarda SIST EN ISO 52016-1, vrednosti konstant se lahko privzamejo iz tabele B.34 tega istega standarda.   QH,nd,m  in QC,nd,m se določita za vse mesece v letu. Vrednost QH,nd,m  je enaka nič če je negativna in vrednosti QC,nd,m če so v nekem mesecu pozitivneLetna potrebna toplota za ogrevanje stavbe QH,nd,an in hlad za hlajenje QC,nd,an stavbe sta vsoti mesečnih vrednosti vseh con v stavbi.  Tudi, če ni predvideno, da bo stavba hlajena s TSS, se zaščita pred pregrevanjem za posamezno cono dokazuje z indikatorjem pregrevanja IOH;stc;an skladno s točko 6.6.12, standarda SIST EN ISO 52016-1.  Namesto mesečne metode se lahko uporabi tudi poenostavljena urna metoda ali detajlno dinamično modeliranje z validiranimi programskimi orodji skladno s točko 7 standarda SIST EN ISO 51017-1. V tem primeru se privzamejo zunanji klimatski pogoji in robni pogoji notranjega okolja kot so opredeljeni v točki 5.3 in 6.3 te tehnične smernice. |
| 🞑🕐 | Potrebna toplota za ogrevanje in hlad za hlajenje v energetsko manj zahtevni stanovanjski stavbi pri uporabi urne metode se določi enako kot za energetsko zahteven stavbe. |
| ■🕐 | Uporabi se poenostavljena urna metoda, ki je opredeljena v točki 6.5 standarda SIST EN 52016-1 in standarda SIST EN ISO 52017-1 ali dinamično modeliranje z validiranimi programskimi orodji, ki se uporabljajo v inženirski praksi. Uporabi se urni časovni korak. Pri uporabi urne metode se poleg potrebne toplote in hladu za ogrevanje/hlajenje stavbe/cone pridobi tudi podatek o temperaturi notranjega okolja (temperaturi zraka in operativni temperaturi) in največji toplotni tok (toplotna in hladilna obremenitev) za ogrevanje in hlajenje stavbe/cone. Potrebna toplota za ogrevanje in hlajenje se določata istočasno z enim izračunom, pri čemer sta vrednosti odvisni od vgrajenih sistemov (system specific energy needs), saj se opredeli kdaj v letu bo kateri od TSS deloval.  Pri uporabi poenostavljene urne metode se vsaj netransparentni gradnik razdeli na 4 sloje s 5 temperaturnimi vozlišči, transparentni gradniki imajo en sloja z dvema vozliščema. Za vsak netransparentni gradnik se opredeli razdelitev akumulacijske mase v gradniku, skladno s točko 6.5.7.2 in 6.5.7.3 standarda SIST ISO 52016-1, privzamejo se lahko načini iz tabele B13 tega istega standarda.  Predpostavke in poenostavitve poenostavljene urne računske metode so navedene v točki 6.5.3 standarda SIST EN ISO 52016-1.  Pri izračunu se:   * uporabijo se urne vrednosti parametrov zunanjega okolja, točka 5.3 te tehnične smernice; * upoštevajo urni/dnevni/tedenski urniki delovanja stavbe, ki se uporabijo pri določitvi notranjih bremen in stanja notranjega okolja, kot je to navedeno v točki 6.3 in 7.3 te tehnične smernice, vključno s prilagoditvijo količine svežega zraka za prezračevanje; * lahko se predpostavijo adaptivni modeli parametrov notranjega okolja, na primer iz točke A.2, standarda ISO 17772-1; * upošteva se prekinitev ogrevanja in nestalna zasedenost stavbe po urnikih, ki so navedeni v standardu SIST EN ISO 18523-1 in -2, urniki morajo biti pri dokazovanju energijske učinkovitosti prikazani; * upošteva se lahko dinamično delovanje senčil, prikazan pa mora biti algoritem krmiljenja naveden skladno s tabelo A.23 in A.24 v standardu SIST EN 52016-1; * vpihovan zrak za prezračevanje ima pri naravnem prezračevanju in mehanskem prezračevanju brez vračanja toplote temperaturo zunanjega zraka, pri mehanskem prezračevanju z vračanjem toplote pa se določi s temperaturnim izkoristkom prenosnika; ne upošteva se segrevanje zraka z drugimi elementi (npr. ventilatorji) in tudi ne (npr. nočno hlajenje s prezračevanjem ter sistemi za aktivno naravno ogrevanje ali hlajenje, ki za svoje delovanje potrebujejo energent (npr. električno energijo), kot so zemeljski prenosniki toplote povezani s prezračevalnim sistemom, solarne fasade z mehanskim prezračevanjem, hibridno prezračevanje; te naprave in tehnologije se upoštevajo pri izračunu končne energije za delovanje stavbnih sistemov; temperatura vpihovanega zraka je enaka projektni temperaturi zraka v stavbi/coni. Pri izračunu vrnjene toplote se upošteva le senzibilna toplota in temperaturni učinek vračanja toplote kot je značilen za vgrajeno napravo. Generične vrednosti učinka vračanja toplote za ploščne in rotacijske prenosnike toplote so navedene v tabeli B.6 v standardu SIST EN 16798-5-1 ali -2, za rotacijske prenosnike toplote korekcija učinka ni potrebna; urnike in kontrolne algoritme delovanja obtoka se navede v tehničnem poročilu; * v izračunu se lahko upoštevajo sistemi naravnega ogrevanja in hlajenja, ki za delovanje ne potrebujejo električne energije ali drug energent, na primer nočno naravno hlajenje s prezračevanjem ali naravno hlapilno hlajenje; urnike in kontrolne algoritme se navede v tehničnem poročilu; * za vse vrste stavb/con se privzame toplotna kapaciteta zraka in opreme v stavbi/coni 10.000 J/(m2 K); * predpostavi se neskončna moč generatorja toplote in hladu.   QH,nd,t  inQC,nd,t se določita za vse ure v letu. Vrednosti se navedejo kot mesečne in letni. V tehničnem poročilu se prikaže tudi potek operativne temperature v stavb/vsaki coni za vse ure v letu.  Namesto poenostavljene urne metode se lahko uporabi ali detajlno dinamično modeliranje z validiranimi programskimi orodji, pri čemer se upoštevajo zahteve iz zgornje alineje. Programska orodja morajo sprejeti slovenske klimatske podatke, kot so opredeljeni v točki 5. te tehnične smernice in robne pogoje, kot so opredeljeni v točki 6. in 7. te tehnične smernice. Z uporabljenimi računalniškimi orodji se mora določiti vse predpisane kazalnike energijske učinkovitosti stavbe kot so zahtevani v pravilniku. |
| 🞛🕐 | Za izračun potrebne toplote za ogrevanje in hladu za hlajenje referenčne stavbe se uporabi enaka metoda kot za obravnavano energetsko zahtevno stavbo. V izračunu se uporabijo enaki zunanji klimatski pogoji, enaki parametri notranjega okolja in notranja bremena kot pri obravnavani stavbi in izhodišča iz točke 8.12.1.2 te tehnične smernice. Ne upoštevajo pa se sistemi naravnega ogrevanja, razen transparentnih gradnikov ovoja stavbe in hlajenja. Ne upošteva se delovanje prezračevalne naprave z obtokom (by-pass).  Lastnosti gradnikov referenčne stavbe so navedene v tabeli 8.6 te smernice. |

Tabela 8.5: Lastnosti gradnikov ovoja stavbe referenčne stavbe za izračun potrebne toplote za ogrevanje QH,nd in hladu za hlajenje QC,nd referenčne stavbe.



### 8.2.2. Potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode

Potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode (v nadaljevanju TSV) opredeljuje teoretično količino toplote, ki je potrebna, da se potrebna količina tople vode segreje iz temperature v omrežju na želeno temperaturo na iztočnem mestu. Izvajanje toplotnega šoka ter ukrepi za povečanje energijske učinkovitosti (npr. predgrevanje z odpadno TSV) se ne upoštevajo. Ukrepi za zagotavljanje sanitarne neoporečnosti in ukrepi se upoštevajo pri določitvi dovedene energije za pripravo in oskrbo s TSV. Potrebna toplota za pripravo TSV se določi za energetsko manj zahtevne, energetsko zahtevne ter referenčne stavbe na način, ki je naveden v tabeli 8.7.

Tabela 8.6: Potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode v energetsko nezahtevnih stavbah se ne preverja. |
| 🞑○ | Potrebna toplota za pripravo TSV QW,nd (kWh/mes) za energetsko manj zahtevne stanovanjske stavbe/cone je enaka 1 kWh na mesec in kvadratni meter uporabne površine stavbe/cone za stanovanjske in 1,33 kWh na mesec in kvadratni meter uporabne površine večstanovanjske stavbe ali stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine. Enake vrednosti se privzamejo za vse mesece v letu.  Potrebna toplota za TSV za energetsko manj zahtevne nestanovanjske stavbe se privzame skladno s tabelo B.3 standarda SIST EN 12831-3, oziroma s tabelo 8.4 te tehnične smernice. Pri določitvi mesečnih vrednosti se upošteva število dni v mesecu.  Tabela 8.4: Potrebna toplota za TSV v nestanovanjskih energetsko manj zahtevnih stavbah   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | Potrebna toplota za pripravo TSV | | | | |  | Klasifikacija stavbe ali cone | Referenčna površina | Dnevna potrebna toplota za TSV  (Wh/(m2 d)) | Dnevna potrebna toplota za TSV  (kWh/(osebo, d)) | | nestanovanjske stavbe |  |  |  |  | | gostinske stavbe: restavracije, hoteli | Go-1, | površina prostorov | 1250 |  | | Ho-1 | 190; hotel 3 zvedice,  580; hotel 5 zvezdic |  | | poslovne in upravne stavbe | Po-1 | površina pisarn | 30 |  | | trgovske stavbe in stavbe storitvene dejavnosti | Tr-1 | prodajna površina,  površina prostorov za delo | 10 |  | | industrijske stavbe | In-1 | površina prostorov za delo | 75 ali po projektu |  | | stavbe splošnega družbenega pomena | Sd-1 | površina prostorov | 230 |  | | stavbe za kulturno razvedrilo | Ra-1 | površina prostorov | 30 |  | | knjižnice, muzeji, arhivi | Kn-1 | površina prostorov | 10 |  | | stavbe za izobraževanje in znanstveno raziskovalno delo | Iz-1,  Iz-2 | površina učilnic, površina pisarn | 170 brez tušev,  500 s tuši | 0,5 - 1,5 | | stavbe za zdravstveno oskrbo | Bo-1 | površina bolniških sob, površina pisarn | 530 |  | | stavbe za šport | Sp-1 | število oseb |  | 1,5 |   Potrebna toplota za TSV se lahko določi na osnovi podatka o načrtovani rabi TSV iz projektne dokumentacije. Če je ta opredeljena s količino TSV, se potrebna toplota določi s temperaturo TSV na iztočnem mestu in v omrežju iz tabele B.6 standarda SIST EN 12831-3. |
| 🞑🕐 | Potrebna toplota za pripravo TSV v energetsko manj zahtevni stanovanjski stavbi pri uporabi urne metode se določi enako kot za energetsko zahteven stavbe. |
| ■🕐 | Potrebna toplota za pripravo TSV v energetsko zahtevni stanovanjski stavbi se določi na osnovi urne porabe TSV z upoštevanjem profila „M“ dneve porabe TSV skladno s točka B.1 standarda SIST EN 12831-3. Količina TSV se privzame kot srednja vrednost rabe TSV na osebo in dan iz tabele B.5 standarda SIST EN 12831-3.  Potrebno toploto za pripravo TSV v energetsko zahtevni nestanovanjski stavbi se določi na osnovi kategorije in urnika uporabe stavbe/cone, kot sta opredeljena v standardu SIST ISO 18523-1.  Če ima nestanovanjska energetsko zahtevna stavba samo eno cono, se lahko za določitev urne rabe TSV uporabijo urni faktorji sočasne zasedenosti stavbe fu iz tabele 6.4. te tehnične smernice. |
| 🞛🕐 | Potrebna toplota za pripravo TSV v referenčni stavbi je enaka kot v obravnavani stavbi. To velja tudi v primeru, ko se podatki o rabi TSV obravnavane stavbe privzamejo iz projektne dokumentacije. |

### 8.2.3. Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje zraka v notranjem okolju

Potrebna energija za navlaževanje QHU,nd in razvlaževanje QDHU,nd zraka se določa za energetsko zahtevne in referenčne stavbe/cone, če so te klimatizirane. Navlaževanje in razvlaževanje zraka v energetsko manj zahtevnih stavbah pri presoji energijske učinkovitosti stavbe ni predvideno. Lahko pa se prikaže informativno, če bodo v stavbi/coni vgrajene naprave za stalno kontrolirano vzdrževanje vlažnosti zraka. Pri določitvi končne energije za delovanja TSS v energetsko manj zahtevni stavbi se ta procesa ne upoštevata. Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje zraka v stavbi/coni se določa na način, ki je naveden v tabeli 8.8.

Tabela 8.7: Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Razvlaževanje in navlaževanje zraka v energetsko nezahtevni stavbi ni predvideno. |
| 🞑○ | Razvlaževanje in navlaževanje zraka v energetsko manj zahtevni stavbi pri preverjanju kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe ni predvideno. |
| 🞑🕐 | Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje v energetsko manj zahtevni stanovanjski stavbi pri uporabi urne metode se določi enako kot za energetsko zahteven stavbe. |
| ■🕐 | Potrebno energijo za navlaževanje in razvlaževanje se določi v urnih korakih z masnim tokom vodne pare, ki ga je potrebno v enoti časa dovesti (GHU (kg/s)) ali odvesti (GDHU (kg/s)) iz zraka v prostoru ter uparjalno toploto vodne pare hWE, ki je opredeljena v točki 6.3.6 standarda SIST EN ISO 52016-1. Vrednosti GHU in GDHU se izračunata skladno s točko 6.5.14.1.1 standarda SIST EN ISO 52016-1, tako, da se ohranja relativna vlažnost zraka v mejah III kakovostnega razreda notranjega okolja, kot je opredeljena s standardom SIST EN 17772-1. Relativna vlažnost zraka v stavbi/coni se spreminja zaradi virov vodne pare v prostoru (ljudi in naprav), ponorov vodne pare v prostoru (z absorpcijo vodne pare v materialih) ter vodne pare, ki se v prostor prenese in odstrani z zrakom za prezračevanje ali klimatizacijo stavbe/cone.  Viri latentne toplote se določijo na osnovi fizioloških lastnosti referenčne osebe (met, clo). Za sisteme, s katerimi se ustrezna vlažnost zraka v stavbi/coni zagotavlja s klimatizacijo z dovedenim zrakom in je za to potrebna večja količina zraka, kot je določena za prezračevanje, se to upošteva pri določitvi dovedene energije za transport zraka v sistemu za prezračevanje ali klimatizacijo.  Absolutna vlažnost zraka (xset,min,t) v prostoru pri vzdrževanju minimalne relativne vlažnosti zraka se določi skladno s točko 6.5.14.1.2 standarda SIST EN ISO 52016-1, s projektno temperaturo zraka v stavbi/coni in minimalni relativno vlažnostjo kot je za III. kategorijo kakovosti notranjega okolja opredeljena v tabeli I.11 standarda SIST EN 17772-1 (primer za pisarniško stavbo 3,3 (g/kg)).  Absolutna vlažnost zraka (xset,max,t) v prostoru pri vzdrževanju največje relativne vlažnosti zraka se določi skladno s standardom SIST EN ISO 52016-1, točka 6.5.14.1.2 s projektno temperaturo zraka v stavbi/coni in maksimalno relativno vlažnostjo kot je za III. kategorijo kakovosti notranjega okolja opredeljena v tabeli I.11. standarda SIST EN 17772. Najvišja absolutna vlažnost naj ne presega 12 g/kg. Temu se prilagodi (zmanjša) tudi vlažnost zraka v stavbi.  Pri navlaževanju se lahko upošteva prenos latentne toplote v prenosniku za vračanje toplote v prezračevalnem ali klimatizacijskem sistemu.  Mejni vrednosti relativne vlažnosti pri navlaževanju in razvlaževanju se lahko povzameta iz projektne dokumentacije ali glede na projektirano višjo kategorijo notranjega okolja, pri čemer se privzamejo vrednosti iz tabele I.11 standarda SIST EN ISO 17772-1. |
| 🞛🕐 | Potrebna energija za navlaževanje in razvlaževanje v referenčni stavbi je enaka kot v obravnavani stavbi. To velja tudi v primeru, ko se podatki o obravnavane stavbe privzamejo iz projektne dokumentacije. |

8.3 Dokazovanje energijske učinkovitosti proizvodnje in pretvarjanja energij

(1) Dovedena energija za delovanje TSS se določa po načelu vgrajenih sistemov skladno s točko 9.2 v standardu SIST EN ISO 52000-1. Dovedena energija se določa v nasprotnem zaporedju kot je tok energije skladno s standardom SIST EN 15316-1.

Tabela 8.9: Kazaniki energisjke učinkovitosti energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavb

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | Nove, rekonstruirane stavbe, energetsko prenovljene stavbe in pri vzdrževanju stavb | | | |
| Energijsko manj zahtevne stavbe | | | Energijsko zahtevne stavbe |
|  | Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe | oznaka  enote | Mesečna metoda | | | Urna metoda |
| 1 | dovedena energija za ogrevanje | EH,del,an  (kWh/an) | da | | | da |
| 2 | letna učinkovitost ogrevalnega sistema | ηH,an  (-) | da | | | da |
| 3 | dovedena energija za hlajenje | EC,del,an  (kWh/an) | da | | | da |
| 4 | dovedena energija za pripravo TSV | EW,del,an  (kWh/an) | da | | | da |
| 5 | letna učinkovitost sistema za pripravo TSV | ηW,an  (-) | da | | | da |
| 6 | dovedena energija za mehansko prezračevanje | EV,del,an  (kWh/an) | da | | | da |
| 7 | dovedena energija za navlaževanje zraka | EHU,del,an  (kWh/an) | ne | | | da |
| 8 | dovedena energija za razvlaževanje zraka | EDHU,del,an  (kWh/an) | ne | | | da |
| 9 | dovedena energija za razsvetljavo | EL,an  (kWh/an) | da | | | da |
| 10 | prilagojenost stavbe za pametno delovanje SRI | SRI | da, po uveljavitvi SRI | | | da, po uveljavitvi SRI |
| 11 | avtomatizacija stavbe | BAC |  | | |  |
| 12 | oddaja toplote in/ali  električne energije proizvedene v stavbi | Qexp,an  Eexp,el,an  (kWh/an) | da | | | da |
| **Legenda:** | | | | | | |
| da - se preverja | | | |  | delni kazalnik z omejitvami | |
| ne - se ne preverja | | | |  | delni kazalnik brez omejitev (informativni kazalnik) | |

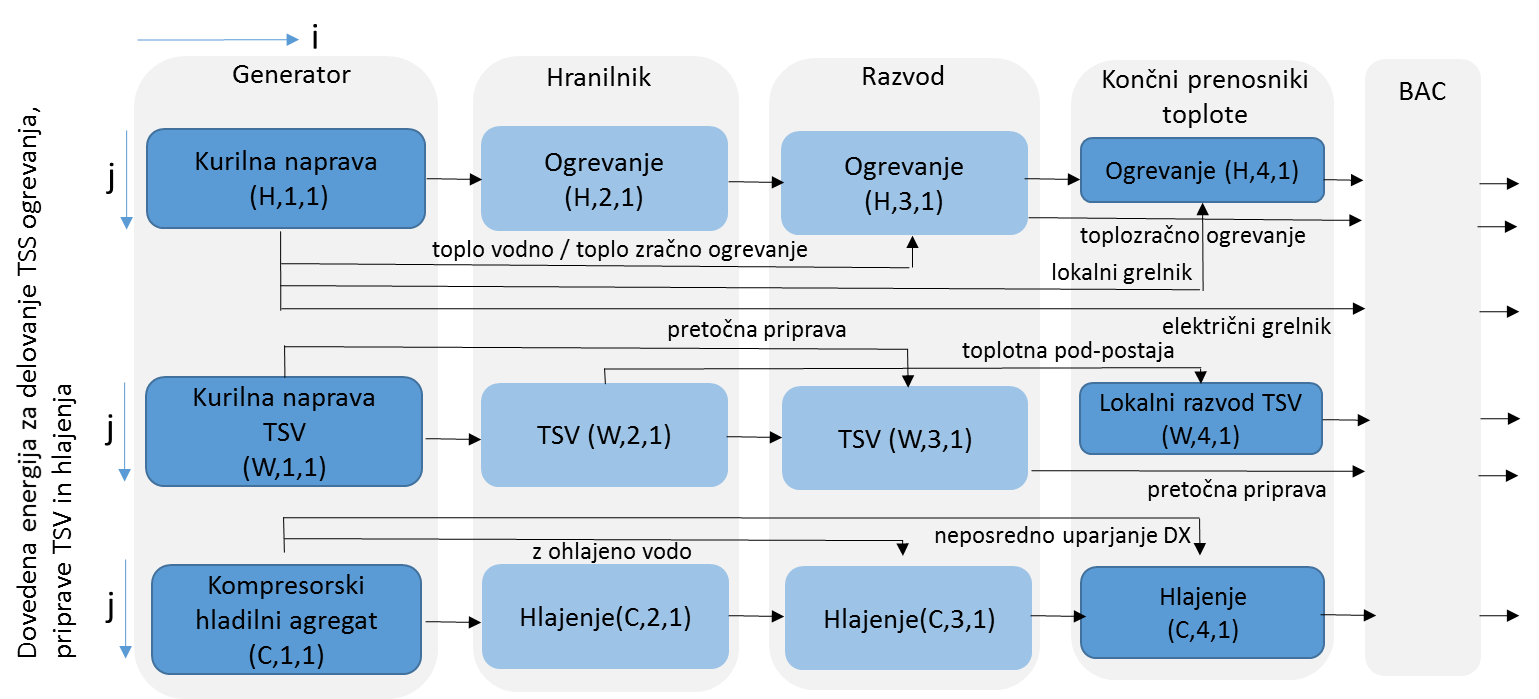
(2) Za energetsko ne zahtevne stavbe se dovedena energija ne določa, v izkazu pa se navaja razred energijske učinkovitosti za generatorje toplote in hladu kot je to navedeno v točki 4.1 te tehnične smernice. Nabor kazalnikov s katerimi se dokazuje energijska učinkovitost energetsko manj zahtevnih in energetsko zahtevnih stavb za področje proizvodnje in pretvarjanja energij je naveden pa v tabeli 8.9.

(3) Lastnosti in tehničnih podatki napravah in elementih se prioritetno privzamejo iz listine o skladnosti proizvodov v skladu s predpisi, ki urejajo dajanje gradbenih proizvodov v promet. Manjkajoče podatke se lahko nadomesti z generičnimi vrednostim iz Prilog B standardov, ki so naveden v točki 0. te tehnične smernice.

(4) V energetsko zahtevnih stavbah se lahko vrednotijo tudi podsistemi naravnega hlajenja, podsistemi aktivnega naravnega ogrevanja in hlajenja, podsistemi za predgrevanje in/ali pred-hlajenje zraka za prezračevanje ter druge tehnologije in tehnike učinkovite rabe energije in izkoriščanja obnovljivih virov energije. Nabor tehnik je naveden v tabeli 3. pravilnika, njihovo vključevanje v določite energijske učinkovitosti stavb je navedeno v poglavju 10. te tehnične smernice.

### 8.3.1. TSS za ogrevanje, TSV in hlajenje

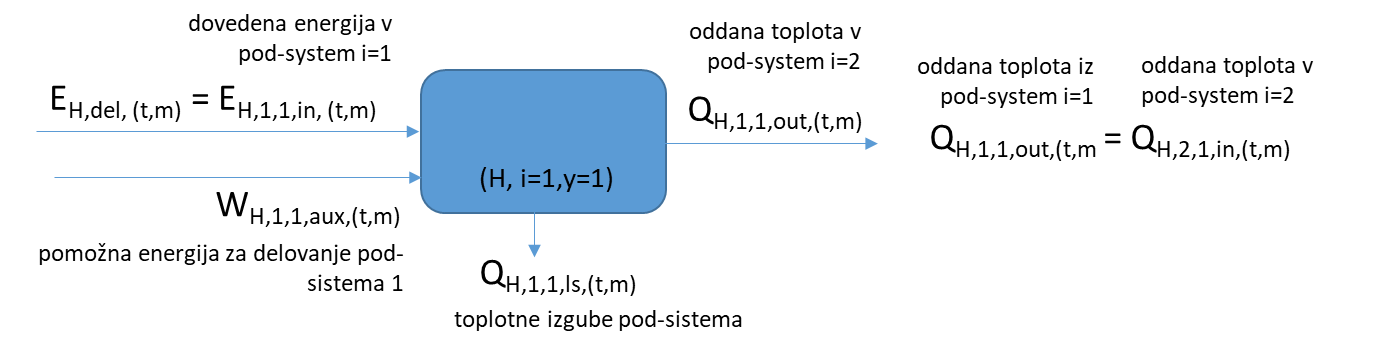
(1) Vsak TSS (TSS za ogrevanje, pripravo TSV, hlajenje, prezračevanje in klimatizacijo) se razdeli na podsisteme »i«, kot je to značilno za sisteme vgrajene v obravnavani stavbi. Primer prikazuje slika 8.1.



Slika 8.1: Nekatere možnosti podsistemov »i« v TSS ogrevanja, priprave tople sanitarne vode in hlajenja

(2) Vsak od podsistemov »i« ima lahko eno ali več naprav (»j« ≥ 1). V tem primeru je potrebno določiti način delovanja alternativno ali paralelno skladno s točko 6.7.1 standarda SIST EN 15316-1. Pri alternativnem delovanju se določi obratovalna točka preklopa delovanja pri paralelnem delovanju pa se dovedena energija določi glede na razmerje moči posamezne naprave.

(3) Za vsak podsistem se določi bilanca energijskih tokov skladno s točko 5.1.8 standarda SIST EN 15316-1, kot je prikazano na sliki 8.2. Bilanca energijskih tokov se določi za mesec m ali uro h glede na računsko metodo. Za nekatere podsisteme se tudi v primeru mesečne računske metode, mesec razdeli na krajša časovna obdobja (bin). Tak primer so toplotne črpalke, ki prenašajo toploto iz zraka v zunanjem okolju.



Slika 8.2: Splošen prikaz energijskih tokov podsistema »i« TSS ogrevanja (generator toplote i=1)

(4) Splošen zapis energijskih tokov naveden za primer prvega podsistema v TSS ogrevanja z enim generatorjem toplote (H, i=1, j=1) kot je prikazan na sliki 8.2 v časovnem obdobju t = 1 ura ali m = 1 mesec, se določi na naslednji način:

kjer pomeni:

QH,1,1,in,(t,m) dovedena toplota ali gorivo v generator toplote(H,i=1,j=1) (kWh/h ali kWh/m)

QH, 1,1,out,(t,m) oddana toplota generatorja toplote v razvodni sistema za ogrevanje (H,i=2, j=1) ali hranilnik (H i=2, j=2), vgrajen med generatorjem in razvodnim sistemom (kWh/h ali kWh/m)

QH,1,1,ls,(t,m) toplotne izgube generatorja toplote (kWh/h ali kWh/m)

WH,1,1,aux,(t,m) pomožna električna energija za delovanje generatorja toplote (kWh/h ali kWh/m)

fH, 1,1,aux,rbl,H,(t,m) vračljivi delež električne energije potreben za delovanje generatorja toplote, ki se prenese na nosilec toplote TSS ogrevanja (-)

fH, 1,1,ls,rbl,H,(t,m) vračljivi delež toplotnih izgub generatorja toplote, ki se prenese oziroma v stavbo (-)

(WH, 1,1,aux,(t,m) · fH, 1,1,aux,rbl,H,(t,m)) vračljivi del električne energije za delovanje generatorja toplote , ki se kot toplota prenesena na nosilec toplote (posredno v stavbo) (kWh/h ali kWh/m)

(QH, 1,1,ls,(t,m) · fH,1,1,ls,rbl,H,(t,m)) vračljivi del toplotnih izgub generatorja toplote, ki se prenese neposredno v stavbo (kWh/h ali kWh/m)

(5) Dovedena energija za ogrevanje, pripravo TSV ali hlajenje stavbe se določi na osnovi energijskih bilanc vgrajenih podsistemov. Za ogrevanje s kurilno napravo ali prenosnikom toplote daljinskega ogrevanja kot generatorjem toplote in za sistem s po eno napravo (j=1 )v vsakem od štirih podsistemov (i = 1 do 4):

in utežena dovedena energija je enaka:

kjer pomeni:

EH,del,(t,m) dovedena energija v TSS ogrevanja (kWh/h ali kWh/m)

QH,gen,1,in,(t,m) dovedena toplota v generator toplote (kWh/h ali kWh/m)

WH,gen,1,aux,(t,m) pomožna električna energija za delovanje generatorja toplote (kWh/h ali kWh/m)

WH,2,1,aux,(t,m) pomožna električna energija za za delovanje drugega pod-sistema j (npr. obtočne črpalke)(kWh/h ali kWh/m)

WH,3,1,aux,(t,m) pomožna električna energija delovanje tretjega podsistema (npr. ventilatorskega konvektorja) (kWh/h ali kWh/m)

WH,4,1,aux,(t,m) pomožna električna energija za delovanje četrtega podsistema (npr. regulacijske naprave) (kWh/h ali kWh/m)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

(6) Letna učinkovitost TSS ogrevanja (ηH,an), TSV (ηW,an) in hlajenja (ηC,an), s predpostavljenim električno gnan kompresorjem) se določi skladno s točko 7 standarda SIST EN 15316-1 in z upoštevanjem vrednosti faktorja energetske pretvorbe za električno energijo fel = 2,5, skladno s točka 7 standarda SIST EN ISO 15316-1, na naslednji način (za sistem s štirimi podsistemi, vsak z eno napravo):

Letna učinkovitost TSS za ogrevanje stavbe:

kjer pomeni:

ηH,an letna učinkovitost TSS za ogrevanje (-)

QH,4,out,an oddana toplota za ogrevanje na leto (kWh/an)

QH,gen,1,in,an dovedena energija v generator toplote za ogrevanje stavbe na leto (kWh/an)

WH,gen,1,aux,an pomožna električna energija za generator toplote na leto (kWh/an)

WH,2,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema dva na leto (kWh/an)

WH,3,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema tri na leto (kWh/an)

WH,4,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema štiri na leto (kWh/an)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

Letna učinkovitost TSS za pripravo TSV:

kjer pomeni:

ηH,an letna učinkovitost (izkoristek) TSS za pripravo TSV (-)

QTSV,nd,an potrebna toplota za pripravo tople sanitarne vode na leto (kWh/an)

QW,gen,1,in,an energija dovedena v generator toplote potrebna za pripravo TSV na leto (kWh/an)

WW,gen,1,aux,an pomožna električna energija za delovanj generatorja toplote TSS za pripravo TSV (kWh/an)

WW,2,1,aux,an pomožna električna energija za pripravo TSV v pod-sistemu dva na leto (kWh/an)

WW,3,1,aux,an pomožna električna energija za pripravo TSV v pod-sistemu tri na leto (kWh/an)

WW,4,1,aux,an pomožna električna energija za pripravo TSV v pod-sistemu štiri na leto (kWh/an)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

letna učinkovitost TSS za hlajenje stavbe (kompresor z električnim pogonom):

kjer pomeni:

ηC,an letna učinkovitost TSS za hlajenje (-)

QC,4,out,an odvedena toplota za hlajenje na leto (kWh/an)

EC,gen,1,in,an dovedena električna energija za hlajenje v generator hladu na leto kWh/an)

WC,gen,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje generatorja hladu na leto (kWh/an)

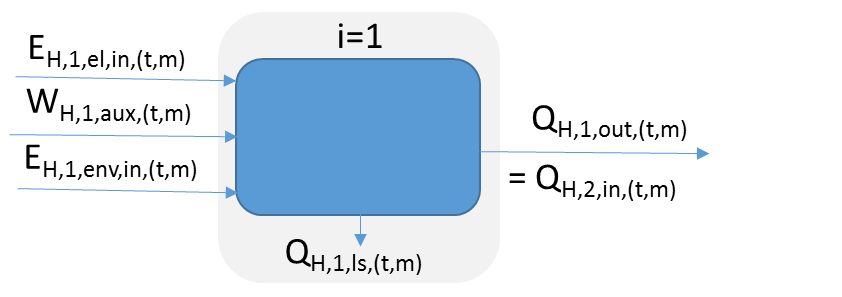
WC,2,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema dva (kWh/an)

WC,3,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistemu tri (kWh/an)

WC,4,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema štiri (kWh/an)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

(7) Letna učinkovitost TSS ogrevanja s toplotno črpalko kot generatorjem toplote se določi z bilanco energijskih tokov kot prikazuje slika 8.3:



Slika 8.3: Splošni zapis energijskih tokov v primeru, ko je generator TČ.

kjer pomeni:

ηH,TČ,an letna učinkovitost TSS za ogrevanje stavbe s TČ (-)

QH,4,out,an dovedena toplota za ogrevanje na leto (kWh/an)

QH,env,1,in,an dovedena energija v toplotno črpalko iz okolja na leto (kWh/an)

EH,1,el,in,an dovedena električna energija za delovanje toplotne črpalke na leto (kWh/an)

WH,gen,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje toplotne črpalke na leto (kWh/an)

WH,2,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema dva na leto (kWh/an)

WH,3,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema tri na leto (kWh/an)

WH,4,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema štiri na leto (kWh/an)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

(8) Letna učinkovitost TSS ogrevanja z napravo za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTE), se določi na naslednji način (za sistem s štirimi podsistemi):

kjer pomeni:

ηH,an letna učinkovitost TSS za ogrevanje stavbe s SPTE (-)

QH,4,out,an dovedena toplota za ogrevanje na leto (kWh/an)

ESPTE,1,el.out,an proizvedena električna energija s SPTE na leto (kWh/an)

QH,gen,1,in,an dovedena energija v napravo za SPTE na leto (kWh/an)

WH,gen,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje naprave za SPTE na leto (kWh/an)

WH,2,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema dva na leto (kWh/an)

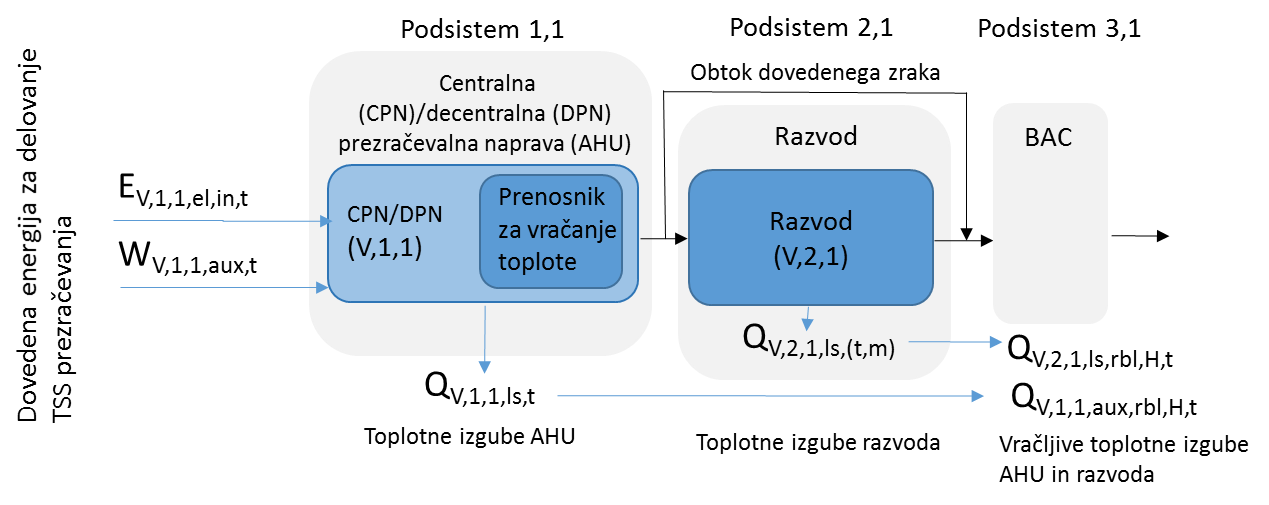
WH,3,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema tri na leto (kWh/an)

WH,4,1,aux,an pomožna električna energija za delovanje pod-sistema štiri na leto (kWh/an)

fel faktor energijske pretvorbe električne energije (po standardu SIST EN 15316-1 je fel = 2,5)

### 8.3.2. Dovedena energija za mehansko prezračevanje

(1) TSS za mehansko prezračevanje s centralno ali decentralno prezračevalno napravo, namenjeno uravnoteženemu prezračevanju sestavljajo vsaj naslednji podsistemi (Slika 8.4):



Slika 8.4: Podsistemi v sistemu centralnega ali decentralnega mehanskega prezračevanja

(2) Prenosnik za vračanje toplote je lahko nameščen v centralni ali decentralni prezračevalni napravi ali kot podsistem za vračanje toplote izven naprave. Mehansko prezračevanje je lahko izvedeno tudi samo z dovodom svežega ali odvodom prostorskega zraka.

(3) Dovedena energija za delovanje TSS za prezračevanje v energetsko manj zahtevni stavbi se za posamezni mesec v letu določi po metodi točke 6.4.3.4 standarda SIST EN 16798-5-2, z upoštevanjem števila ur delovanja prezračevanja v tem mesecu tV,m:

kjer pomenijo:

EV,el,del,m mesečno dovedena energija za delovanje TSS prezračevanja (kWh/h ali kWh/m)

tV,m število ur delovanja sistema mehanskega prezračevanja v mesecu (h/m))

qV,SUP količina dovedenega zraka za prezračevanje (upošteva se, da je qV,SUP = qV,EHA in je konstantna) (m3/s)

qV,EHA količina odvedenega zraka za prezračevanje (predpostavi se, da je konstanta in qV,EHA = qV,SUP in je konstantna) (m3/s)

SFPSUP specifična moč ventilatorja za dovod zraka (SFPSUP je lahko največ razreda SFP 3 (1.000 W/(m3/s)) (kWh)

SFPEHA specifična moč ventilatorja za odvod zraka (SFPEHA je lahko največ razreda SFP 2 (700 W/(m3/s)) (kWh)

fflow,ctrl faktor krmiljenja prezračevalnega sistema (-)

WV,aux,m dovedena energija za krmilnike (privzame se, da je 0) (kWh)

(4) Število ur delovanja sistema mehanskega prezračevanja tV,m in količina zraka za prezračevanje qV,SUP se privzameta glede na vrsto stavbe iz tabeli 6.3. te tehnične smernice. Predpostavi se uravnoteženo prezračevanje skladno z razredom AB 3, tabela 13 standarda SIST EN 16798-3, (qV,SUP = qV,EHA). Obtok zraka se ne upošteva. Specifična moč ventilatorjev se privzame glede na vgrajeno prezračevalno napravo. Specifična moč ventilatorja dovodnega zraka ne sme presegati razreda SFP 3 (1.000 W/(m3/s)), odvodnega pa ne razred SFP 2. (700 W/(m3/s)) skladno s tabelo 14 standarda SIST EN 16798-3. Če so vgrajene, se upoštevajo komponente navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3. Faktor krmiljenja prezračevalnega sistema fflow,crtl se privzame iz tabele B.14 standarda SIST EN 16798-5-2, glede na vgrajeno prezračevalno napravo. Privzame se, da je dovedena energija za krmilnike Wv,aux,m enaka 0. Predpostavi se, da so toplotne izgube prezračevalne naprave in razvoda zraka enake 0. Končna letna energija za delovanje TSS prezračevanja EV,el,del,an se določi kot vsota mesečnih končnih energij.

(5)Končna energija za delovanje TSS mehanskega prezračevanja EV,el,del,t v energetsko zahtevni stavbi se določi po urni metodi in skladno s točko 6.4.3.4 standarda SIST EN 16798-5-2, na naslednji način:

kjer pomeni:

EV,el,del,t končna energija za delovanje TSS mehanskega prezračevanja v času t (1 ure) (kWh/h)

tV,t čas obratovanja prezračevalnega sistema – ventilatorja v času t (t=1 h v primeru stalnega delovanja v tem časovnem koraku) (h)

qV,SUP,dis,t količina dovedenega zraka v sistem v času t (m3/h)

qV,EHA,dist,t količina izhodnega zraka iz sistema v času t (m3/h)

fxflow,ctrl faktor regulacije pretoka prezračevanja (od 0 do 1) (-)

Δpdefrost izguba tlaka zunanje naprave za odtajevanje (Pa)

ηfan učinkovitost ventilatorja (-)

SFPSUP specifična moč ventilatorja za dovod zraka

SFPEHA specifična moč ventilatorja za odvod zraka (SFPEHA je lahko največ razreda SFP 2 (700 W/(m3/s)) (kWh/h)

WV,aux pomožna energija v trenutnem intervalu prezračevanja (kWh/h)

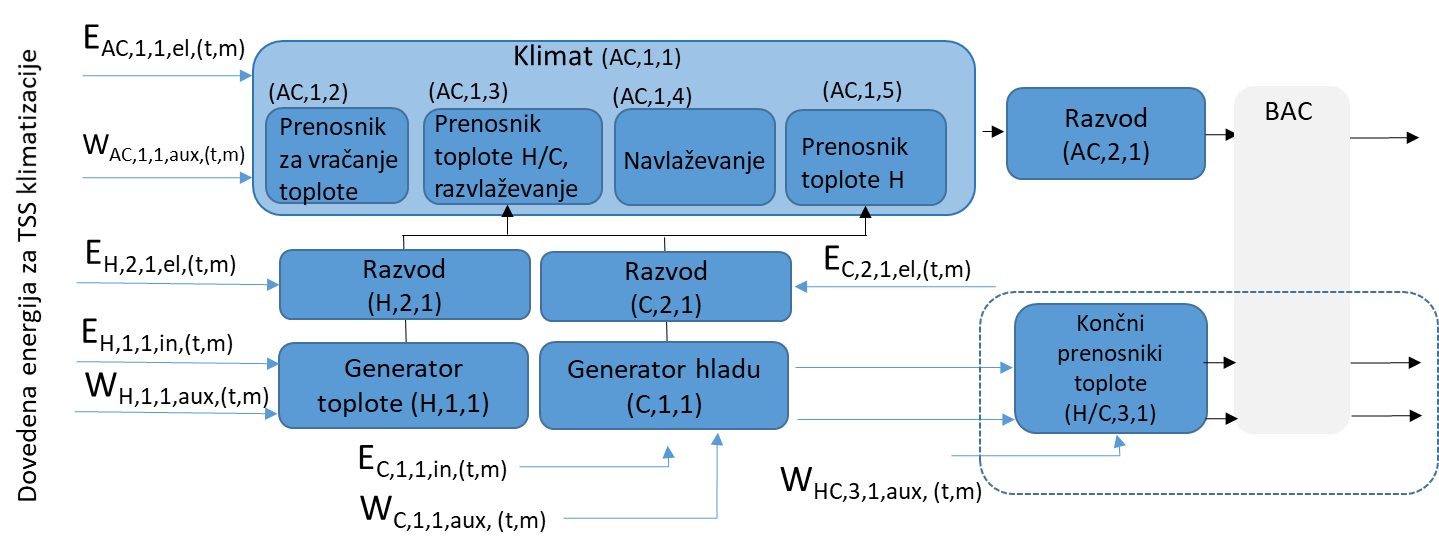
(6) Časovni korak tV,t je 1 ura. Specifična moč ventilatorjev se privzame glede na vgrajeno napravo. Specifična moč ventilatorja dovodnega zraka ne sme presegati razreda SFP 3 (1.000 W/(m3/s)), odvodnega pa razred SPF 2. (700 W/(m3/s)), skladno s tabelo 14 standarda SIST EN 16798-3. Če so vgrajene, se upoštevajo komponente navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3. Obtok zraka se upošteva. Generične vrednosti tlačnega padca naprave za taljenje sreža ΔSdefrost so navedene v tabeli B.12 standarda SIST EN 16798-5-2, izkoristka ventilatorja ηfan v tabeli B.13 standarda SIST EN 16798-5-2 in eksponenta nelinearne rabe električne energije ventilatorja x, tabeli B.15 standarda SIST EN 16798-5-2. Toplotne izgube AHU in razvoda so enake 0.

(7) V Tehničnem poročilu se poleg tehničnih in energetskih lastnosti TSS za prezračevanje, navedejo tudi kategorija zunanjega zraka ODA, točka 9.2.2, tabela 8 standarda SIST EN 16798-3, kategorija dovedenega zraka za prezračevanje SUP, točka 9.2.3, tabela 9 standarda SIST EN 16798-3 in kategorija odvedenega in zavrženega zraka ETA in SET, točka 9.2.1, tabela 7 standarda SIST EN 16798-3.

(8) Letna končna energija za delovanje tehničnega stavbnega sistema prezračevanja Ev,el,del,a se določi kot vsota urnih končnih energij.

### 8.3.3 Dovedena energija za klimatizacijo vključno z navlaževanjem in razvlaževanjem zraka

(1) Tehnične stavbni sistemi za klimatizacijo kot se obravnavajo v presoji energijske učinkovitosti stavb sestavljajo vsaj naslednji podsistemi (Slika 8.5):



Slika 8.5. Podsistemi v sistemu klimatizacije

(2) Končna energija za delovanje tehničnega stavbnega sistema klimatizacije energetsko zahtevne stavbe se določi po urni metodi z upoštevanjem potrebne energije za ogrevanje, hlajenje, navlaževanje in/ali razvlaževanje zraka, določeni kot je navedeno v točki 8.2.1 in 8.2.3. te tehnične smernice Klimatizacijski sistem se obravnava kot zračni sistem.

### 8.3.4 Dovedena energija za razsvetljavo

(1) Dovedena energija za delovanje TSS za razsvetljavo v energetsko manj zahtevni stavbi se določi z uporabo letne metode, skladno s točko 7 standarda SIST EN 15193-1. Mesečne vrednosti se določijo z upoštevanjem števila dni v mesecu in faktorja dolžine dneva vm, kot je opredeljen v standardu SIST EN 15193-2 (SIST EN 15193-1 ali SIST-TP CEN/TR 15193-2), poglavje P.1 (npr. vm je 0,74 za januar in 1,22 za junij). Ne upošteva se raba energije za varnostne svetilke. Trajanje uporabe stavbe ali cone podnevi (tD) in ponoči (tN) se izbere skladno s tabelo B.2 standarda SIST EN 15193-1, glede na kategorijo stavbe in kategorijo cone. Za stavbo oziroma vsako od con se raba električne energije določi na osnovi instalirane moči svetilk:

- za stanovanjske energetsko manj zahtevne stavbe se izbere specifična električna moč vgrajenih svetilk P‘L = 8 W/m2 uporabne površine stavbe Au če so vgrajene pretežno kompaktne fluorescenčne sijalke (CFL) in P‘L = 4,5 W/m2 v primeru LED sijalk skladno s tabelo B.9 standarda SIST EN 15193-1. V kolikor so vgrajene drugačne tehnologije sijalk, se njihova električna moč prilagodi proporcionalno glede na faktor učinkovitosti FL  iztabele B.9 standarda SIST EN 15193-1;

- za nestanovanjske energetsko manj zahtevne stavbe/cone se električna moč svetil določi po metodi navedeni v točki C.2 standarda SIST EN 15193-1.

(2) Letna končna energija za razsvetljavo se določi na naslednji način:

kjer pomeni:

EL,el,del,an dovedena električna energija za razsvetljavo na leto (kWh/an)

FC faktor konstantnosti osvetljevanja (-)

P'L specifična moč vgrajenih električnih svetilk (W/m2)

Fo faktor zasedenosti stavbe ali cone (-)

tD čas uporabe stavbe ali cone podnevi (v svetlem delu dneva (h)

FD faktor vpliva naravne osvetlitve (-)

tN čas uporabe stavbe ali cone ponoči (v temnem delu dneva) (h)

Au uporabna površina stavbe (m2)

in mesečna končna energija za delovanje TSS za razsvetljavo:

kjer pomeni:

EL,el,del,m dovedena električna energija za razsvetljavo na mesec (kWh/m)

EL,el,del,an dovedena električna energija za razsvetljavo na leto (kWh/an)

Nm število dni v mesecu (dan)

vm faktor dolžine dneva (-)

(3) Ne upošteva se interakcija s TSS za ogrevanje in hlajenje, zato se vpliv premičnih senčil s katerimi se uravnava naravno osvetlitev na potrebno toploto za ogrevanje QH,nd in hlad za hlajenje QC,nd ne upošteva.

(4) Končna energija za delovanje TSS za razsvetljavo v energetsko zahtevni stavbi se določi v urnih časovnih korakih. Električna moč instaliranih svetilk v stavbi/coni se povzame iz projektne dokumentacije ali se določi po metodi navedeni v točki C.2 standarda SIST EN 15193-1. Upošteva se urnik uporabe in projektni nivo osvetlitve, kot je navedeno v 5. členu pravilnika, in dinamično delovanje senčil ali elementov za vodenje svetlobe v cone.

### 8.3.5 Avtomatizacija stavb in kazalnik BAC

(1) Klasifikacija nalog, ki jih opravlja sistem za avtomatizacijo TSS in vplivajo na rabo energije se izvede skladno s tabelo 4 standarda SIST EN 15232-1. Za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe se opredeli razred učinkovitosti skladno s tabelo 5 standardom SIST EN 15232-1, pri čemer se upoštevajo zahteve dodatka B standarda SIST EN 15232-1. Za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe se določa vpliv avtomatizacije TSS (v nadaljevanju BAC) na rabo končne energije (Qdel,an, Edel,an, Wdel,an) za vse vgrajene TSS in njihove podsisteme. Uporabi se metoda korekcijskih faktorjev BAC, skladno s točko 7 standarda SIST EN 15232-1,; s korekcijskimi faktorji se korigira letna dovedena energija skladno s tabelo 8 standarda SIST EN 15232-1. Vrednosti korekcijskih faktorjev so navedene v točki A1 do A4 standarda SIST EN 15232-1.

(2) V prehodnem obdobju se za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe zagotovi vsaj C razred BAC funkcij skladno s tabelo B1 standarda SIST EN 15232-1.

### 8.3.6. Prilagojenost stavbe na pametno delovanje SRI

(1) Izkazovanje pripravljenosti stave na pametno delovanje (SRI Smart Readiness Indicator for Buildings) je kazalnik, ki je bil predstavljen v zadnjo posodobitvijo Direktive o energijski učinkovitosti stavb (posodobitev Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings, Direktiva (EU) 2018/844).

(2) Predlagan SRI vključuje v presojo 9 domen (sisteme ogrevanja, TSV, hlajenja, kontroliranega prezračevanja, razsvetljavo), dinamične lastnosti ovoja stavbe, on-site proizvodnjo električne energije, e-mobilnost in sisteme za nadzor in krmiljene TSS.

(3) Vpliv pametnih gradnikov TSS in pametnega (prilagojenega) delovanja TSS in stavbe se določi na osnovi vrednotenja 7 vplivnih kategorij – varčevanje z energije, fleksibilno delovanje TSS na osnovi hranilnikov energije, zagotavljanje bivalnega ugodja, prijaznost do uporabnikov stavb, prijetno bivanje in zdravo okolje, napoved okvar in obveščanje uporabnikov stavb. Vplivne kategorije so razdeljene v področja varčna raba energije, prilagoditev na potrebe uporabnikov in prilagoditev na potrebe distribucijskih omrežij za energente.

(4) V prvem obdobju vključevanja SRI med kazalnike energijske učinkovitosti stavbe je uporabi poenostavljena metoda A za vse vrste stavb.

(5) SRI je neobvezni kazalnik.

1. KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI sNES

(1) Nabor kazalnikov s katerimi se navaja rabo energije za delovanje TSS v stavbah in dokazuje izpolnjevanje kriterijev za sNES je navedena v spodnji tabeli 9.1.

Tabela 9.1: Seznam kazalnikov s katerimi se navaja raba energije za delovanje TSS v stavbah in dokazuje izpolnjevanje pogojev skoraj nič energijskih stavb.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje proizvodnje in pretvarjanja energij | | Nove, rekonstruirane stavbe, energetsko prenovljene stavbe in pri vzdrževanju stavb | |
| energetsko manj zahtevne stavbe | energetsko zahtevne stavbe |
| mesečna metoda | urna metoda |
| 1 | razred energijske učinkovitosti stavbe | A+- G | da | ne |
| 3 | neutežena energijska bilanca | Ean  (kWh/an) | da | da |
| 2 | neutežena dovedena končna energija | Edel,an  (kWh/an) | da | da |
| 4 | oddana toplota iz stavbe | Qexp,an  (kWh/an) | da | da |
| 5 | oddana električna energija iz stavbe | Eexp,el,an  (kWh/an) | da | da |
|  | utežena energijska bilanca | Ewe,an  (kWh/an) | da | da |
| 6 | letna potrebna neobnovljiva primarna energija za delovanje TSS | Ep,nren,an  (kWh/an) | da | da |
| 7 | letna potrebna obnovljiva primarna energija za delovanje TSS | Ep,ren,an  (kWh/an) | ne | da |
| 8 | letna potrebna primarna energija za delovanje TSS | EPtot,an  (kWh/an) | ne | da |
| 9 | faktor ujemanja na stavbi proizvedenega energenta | fp,match,an  (-) | da | da |
| 10 | razmernik OVE v primarni energiji potrebni za delovanje TSS v stavbi | ROVE  (%) | da | da |
| 11 | izpusti CO2 ekvivalenta | MCO2e,an  (kg/an) | da | da |
| 12 | razred energijske učinkovitosti stavbe | A+ do G | da | da |
| **Legenda:** | | | | |
| da - se preverja | |  | delni kazalnik z omejitvami | |
| ne - se ne preverja | |  | delni kazalnik brez omejitev (informativni kazalnik) | |

(2) Kazalniki so razdeljeni na kazalnike z omejitvami za katere so v pravilniku opredeljene dovoljene vrednosti in kazalnike brez omejitev. Razred energijske učinkovitosti stavbe se prenese iz Izkaza o energijski učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike in je opredeljen v točki 8.1.12 in 8.1.13.

9.1 Razred energijske učinkovitosti stavbe

Razred energijske učinkovitosti stavbe se določi na osnovi normirane potrebne toplote za ogrevanje stavbe v celoti in sicer glede na vrsto stavbe kot je navedeno v tabeli 9.2.

Tabela 9.2: Razred energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe razred energijske učinkovitosti ni treba določiti. |
| 🞑○ | Za energetsko manj zahtevne stavbe se potrebna letna toplota za ogrevanje določi kot vsota mesečnih vrednosti, če pa je stavba razdeljena na cone, pa kot vsota potrebne toplote za ogrevanje vseh con v stavbi. Potrebna toplota za ogrevanje se določi kot je navedeno v točki 8.2.1 te smernice, normira pa se tako, kot je navedeno v točki 8.1.12 te smernice. V tehnično poročilo se letno potrebno toploto za ogrevanje navede za vsako cono posebej, razred energijske učinkovitosti stavbe pa za stavbo v celoti. Območja normirane potrebne toplote za ogrevanje, ki opredeljujejo razrede energijske učinkovitosti stavbe so navedeni v 10 alineji, 11. člena pravilnika.  V izkazu je treba navesti tudi korekcijski faktor XH,nd in kompenzacijski faktor YH,nd iz tabele 4 pravilnika, če normirana letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe presega Q'H,nd,dov,kor,an. |
| 🞑🕐 | Če se za določitev potrebne toplote za ogrevanje energetsko manj zahtevne stavbe uporabi poenostavljena urna metoda ali detajlno modeliranje, se v Tehničnem poročilu navedejo mesečne vrednosti in vsota kot letna potrebna toplota za ogrevanje QH,nd,an.  Ne glede na urno metodo, potrebna toplota za ogrevanje ne sme preseči dovoljene korigirane vrednosti Q'H,nd,dov,kot,an, kot je navedeno v 7 alineji, 11. člena pravilnika.  Pričakuje se, da se bo metoda z urnim računskim korakom uporabila v stavbah z majhnimi toplotnimi izgubami in velikimi toplotnimi viri, majhno akumulacijo toplote v gradnikih stavbe ali v stavbah s pasivnimi sistemi ogrevanj ain hlajenja.  Razlika med potrebno toploto za ogrevanje določeno z urno metodo lahko odstopa od vrednosti, ki bi bila določena z mesečno metodo zaradi razlike v robnih pogojih zunanjega okolja, dinamičnih robnih parametrov notranjega okolja, in nestacionarnega prenosa toplote v gradnikih stavbe.  Uporaba urne metode zahteva razširjeno število robnih parametrov, zato je smiselno predhodno določiti kazalnike energijske učinkovitosti z mesečno metodo.  V prehodnem obdobju, kot je opredeljeno v 17. členu pravilnika, se kazalnik navaja na enak način tudi za energetsko zahtevne stavbe, vendar je brez omejitve. Torej brez oznake (🡅) na grafičnem prikazu. |
| ■🕐 | Kazalnik letne potrebne toplote za ogrevanje se na cone in stavbo v celoti navaja v tehničnem poročilu z mesečnimi in letno vrednostjo QH,nd,an. Kazalnik se navaja na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe, vendar je brez omejitve. Torej brez oznake (🡅) na grafičnem prikazu. |
| 🞛🕐 | Za referenčne stavbe se letna potrebna toplota za ogrevanje ne navaja, se pa uporabi pri določitvi razmernika Hnd, kot je to navedeno v točki 8.1.14. QH,nd,ref,an se določi po metodi kot je opredeljena za energetsko zahtevne stavbe. |

9.2 Neutežena in utežena dovedena energija

(1) Energijska bilanca stavbe se določi s skupno količino dovedene energije za delovanje TSS in iz stavbe oddane energije proizvedene v/na stavbi ali v bližini stavbe, ki so v lasti (najemu, zakupu) lastnikov obravnavane stavbe v obdobju enega koledarskega leta.

(2) Pri določitvi utežene energijske bilance se upoštevajo energijski faktor pretvorbe električne energije fi,el , kot je opredeljen v 4 alineji, 12. člena pravilnika, kontrolni faktor oddanega energenta kexp kot je naveden v tabeli 11, priloge 1 pravilnika in v primeru energetsko manj zahtevnih stavb za katere se energijska učinkovitost določa z urno računsko metodo, tudi mesečni faktor sočasne proizvodnje in rabe električne energije v stavbi fpr,match., kot je opredeljen v točki 10.11.1 te smernice.

(3) Glede na vrsto stavbe se neutežena in utežena energijska bilanca stavbe določi na naslednji način, ki je naveden spodnji tabeli 9.3.

Tabela 9.3: Določitev neutežene in utežene energijske bilance stavbe

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavb se energijski bilanci ne določata. |
| 🞑○ | Za energetsko manj zahtevne stavbe se neutežena in utežena energijska bilanca določita kot vsoti mesečnih vrednosti. Mesečne vrednosti se navedejo v Tehničnem poročilu, letna vrednost v Izkazu o energijski učinkovitosti  Neutežena energijska bilanca vključuje dovedeno energijo za delovanje v stavbi vgrajenih sistemov in vključuje tudi dovedeno električno energijo za delovanja naprav, ki so del vgrajenih TSS (npr. električna energija za delovanja obtočnih črpalk, regulacijskih naprav). V kolikor se za delovanje navedenih TSS uporabi več energentov, se količina letno dovedene energije določi in navede za vsak energent. Oddana energija proizvedena na stavbi se v bilanci odšteje, upošteva se kontrolni faktor oddanega energenta kexp (tabela 11, priloge 1 pravilnika. Dovedena energija obnovljivih virov se vrednoti s količino energije dovedeno v stavbo. Primer navaja slika 9.2.    Slika 9.2: Primer neutežene energijske bilance stavbe; v okvirju so obnovljivi energenti  Utežena energijska bilanca se določi s faktorjem energijske pretvorb energentov potrebnih za delovanje TSS. Trenutno je opredeljen faktor energijske pretvorbe fi,el le za električno energijo (4 alineja, 12. člena pravilnika). Utežena energijska bilanca se navede kot letna vsota za primer električno gnane toplotne črpalke na sliki 9.2 kot:  Neutežena energijska bilanca se določi z zgornjo enačbo in upoštevanjem faktorja energijske pretvorbe fi,el je enak nič.  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | Ewe,del,an | utežena dovedena energija na leto (kWh/an) | | QH,gen,in,an | dovedena energija (toplota) za generator za ogrevanje na leto (kWh/an) | | QH,gen,1,out,an | oddana energija (toplota) generatorja 1 za TSS ogrevanja (kWh/an) | | QW,gen,1,out,an | oddana toplota generatorja 1 za pripravo TSV na leto (s sprejemniki sončne energije) (kWh/an) | | Epr,el,an | proizvedene električna energija na stavbi s PV porabljena za delovanje TSS (kWh/an) | | WH,gen,1,aux,an | dovedena pomožna (električna) energija za delovanje generatorja 1 toplote (kurilne naprave) (kWh/an) | | WW,gen,1,aux,an | dovedena pomožna (električna) energija za delovanje generatorja toplote 1 za pripravo TSV (solarni toplotni sistem) (kWh/an) | | WW,gen,2,in,an | dovedena električna energija za generator 2 za pripravo TSV na leto (TČ) (kWh/an) | | QW,gen,2,in,an | dovedena toplota okolja za generator 2 za pripravo TSV (kWh/an) | | WTSS,aux,in,an | dovedene (električna) energija za delovanje podsistemov ogrevanja in TSV (kWh/an) | | fi,el | faktor energijske pretvorbe električne energije (-) |   V tehničnem poročilu se neutežena in utežena energijska enačba navedeta za vse cone v stavbi. |
| 🞑🕐 | Energijski bilanci se določita z urnimi dovedenimi energijami. Navajata se enako kot pri energetsko manj zahtevnih stavbah in uporabi mesečne metode. |
| ■🕐 | Energijski bilanci se določita z urnimi dovedenimi energijami. Navajata se enako kot pri energetsko manj zahtevnih stavbah in uporabi mesečne metode. |
| 🞛🕐 | Za referenčne stavbe se energijski bilanci ne določata. |

9.3 Letna potrebna primarna energija za delovanje TSS

Potrebna letna primarna energija za delovanje TSS in proizvodnjo v omrežje oddanih energentov se navaja kot letna potrebna neobnovljiv primarna energija EPnren, letna obnovljiva primarna energija EPren in letna skupna potrebna primarna energija EPtot skladno s t očko 9.6.1 standarda SIST EN 52000-1, na osnovi dovedene in iz stavbe odvedene energije. Za posamezni energent se upoštevajo faktorji obnovljive fPren, neobnovljive fPnren in skupne primarne energije fPtot, kot so navedeni v tali 1, priloge 1 pravilnika. Upošteva se oddaljena meja energijske presoje (distant) skladno s tabelo A.24 standarda SIST EN ISO 52000-1 in bilančna meja »AB« (slika 9.2) in kompenzacija rabe energenta v omrežju, skladno s točko 11.6.3 standarda SIST EN ISO 52000-1, ter vrednost kontrolnega faktorja oddanega energenta, proizvedenega na stavbi v omrežje kexp kot je naveden v tabeli 11, priloge 1 pravilnika.

Tabela 9.4: Potrebna primarna energija za delovanja TSS

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavb se potrebna primarna energija za delovanje TSS ne določa. |
| 🞑○ | Za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe se potrebna letna skupna primarna energija za delovanje TSS določi na enak način. Pri tem se določi (slika 9.3):   * letna skupna primarna energija j dovedenih energentov, ki se ne proizvajajo na stavbi EPtot,del,nexp,cr,an * letna skupna primarna energija dovedenih energenta(ov), ki se na stavbi proizvajajo EPtot,del,an (npr. električna energija EPtot,del,el,an) in * z upoštevanjem prioritete rabe tehnologij OVE opredeljene v tabeli 12, priloge 1 pravilnika, letna skupna energija oddanega energenta iz stavbe EPtot,exp,el,an (v primeru električne energije).     Slika 9.3: Letna bilanca celotne primarne dovedene energije in iz stavbe oddanih energentov  Letna potrebna skupne primarne energija potrebne za delovanje TSS se določi s »korakom A« in »korakom B«, kot je prikazano na sliki 9.3 te smernice in skladno s točkama 9.6.6.2 in 9.6.6.3 standarda SIST EN ISO 52000-1. Primeri tehnologij za uporabo OVE so prikazani v točki 10 te tehnične smernice. Če se faktorji celotne primarne energije nadomestijo s faktorji neobnovljive primarne energije fPnren ali faktorji obnovljive primarne energije fPren, se z enakim načelom določi tudi potrebna neobnovljiva EPnren,an in obnovljiva EPren,an primarna energija potreben za delovanje TSS na leto. V primeru proizvodnje na stavbi in oddaje v omrežje električne energije in toplote velja:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | EPtot,an | skupna primarna energija za delovanje TSS stavbe na leto (kWh/an) | | Edel,nexp,cr,i,an | dovedena energija »i« energenta za delovanje TSS, ki se ne proizvajajo na stavbi (kWh/an) | | Edel,el,an | dovedena električne energija za delovanje TSS na leto (kWh/an) | | Eexp,el,an | oddana električna energija proizvedena v/na stavbi na leto (kWh/an) | | Eexp,th,an | oddana toplota proizvedena v/na stavbi v omrežje na leto, tudi (kWh/an) | | fPtot,cr,i | faktor skupne primarne energije »i« nosilca toplote (-) | | fPtot,el | faktor skupne primarne energije električne energije (-) | | fPtot,th,grid | faktor skupne primarne toplote enak kot za toploto v omrežju (-) | | fPtot,el,grid | faktor skupne primarne električne energije v omrežju (-) | | fPtot,th,pr  fPtot,el,pr | faktor skupne primarne energije za toploto proizvedeno v/na stavbi ali njeni neposredni bližini stavbe(-)  faktor skupne primarne energije za električno energijo proizvedeno v/na stavbi ali njeni neposredni bližini stavbe(-) | | kexp,el | kontrolni faktor iz stavbe oddane električne energije (-) | | kexp,th | kontrolnega faktor iz stavbe oddane toplote (-) |   Skladno s standardom SIST EN 52000-1 je EPtot,exp,an enak 0 v računskem koraku A, v koraku B pa se upošteva kot je določen z enačbo. Potrebna skupna primarna energija potrebna za delovanje stavbe se določi s korakom A in B (AB). |
| 🞑🕐 |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | Za referenčne stavbe se določi skupna letna potrebna primarna energija za delovanje referenčnih TSS EPref,tot,an. Oddaja katerikoli na stavbi proizvedenega energenta iz stavbe ni predvidena. |

9.4 Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta

(1) Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta fpr,match je opredeljen skladno s dodatkom G standarda SIST EN ISO 52000-1. Predvideva se, da bo obravnavan energent električna energija, se pa lahko uporabi tudi za druge energente (npr. toploto proizvedeno s solarnim toplotnim sistemom oddano v sistem daljinskega ogrevanja. Faktor ujemanja na stavbi proizvedene in v omrežje oddane električen energije je opredeljen z razmerjem med na/v stavbi proizvedeno in v stavbi porabljeno električno energijo ter skupno proizvedeno energijo. Je kazalnik brez omejitev, ki pa bi se lahko v prihodnosti uporabil za prilagoditev kontrolnega faktorja iz stavbe oddanega energenta kexp.

(2) Glede na vrsto stavbe se fpr,match določi na kot je navedeno v tabeli 9.5.

Tabela 9.5: Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega energenta.

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta se za energetsko ne zahtevne stavbe ne določa. |
| 🞑○ | Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta se za energetsko manj zahtevne stavbe v primeru uporabe mesečne metode ne določa. |
| 🞑🕐 | Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta se za energetsko manj zahtevne stavbe in energetsko zahtevne stavb v primeru oddaje električne energije določi na enak način kot letna vrednost na osnovi urnih vrednosti proizvedena Epr,el,use,t in na stavbi proizvedene električne energije Epr,el,t:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | fpr,match | faktor ujemanja na stavbi proizvedene in iz stavbe oddane električne energije (-) | | Epr,el,use,an | na stavbi proizvedena in uporabljena električna energija na leto (kWh/an) | | Epr,el,an | na stavbi proizvedena električna energija na leto (kWh/an) | | Epr,el,use,t | na stavbi proizvedena in porabljena električna energija na uro (kWh/h) | | Epr,el,t | na stavbi proizvedena električna energija na uro (kWh/h) |   Navajanje faktorja ujemanja za druge oddane energente ni predvideno. |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | Faktor ujemanja na stavbi proizvedenega in iz stavbe oddanega energenta se za referenčne stavbe ne določa. |

9.5 Razmernik OVE v primarnih energiji potrebni za delovanje TSS

Razmernik OVE (ROVE) v primarni energije potrebni za delovanje TSS je opredeljen v točki 10.

9.6 Izpusti ekvivalenta CO2,e

(1) Izpuste ekvivalenta toplogrednih plinov MCO2e,an (kg/an) se določi z letno dovedenimi energenti za delovanje TSS in oddanimi energenti, ki so proizvedeni na stavbi skladno s točko 9.6.1 standarda SIST EN ISO 52000-1. Emisijski faktorji KCO2e (g/kWh) se privzamejo iz tabele 1 priloge 1 pravilnika. V primeru daljinskega ogrevanja ali hlajenja se upoštevajo emisijski faktorji, ki jih navaja dobavitelj energenta. Za oddane energente se upošteva emisijski faktor energenta, ki ga v omrežje oddan energent zamenjuje (nadomešča). Pri iz stavbe oddanih energentih proizvedenih na/v stavbi se upošteva kontrolni faktor kexp, kot je opredeljen v tabeli 11 priloge 1 pravilnika.

(2) Skladno s 16 alinejo 12. člena pravilnika se ekvivalent izpustov toplogrednih plinov MCO2e,an določi na način, ki je naveden v tabeli 9.6.

Tabela 9.6: Izpust ekvivalenta CO2,e

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Izpuste ekvivalenta toplogrednih plinov se za energetsko ne zahtevne stavbe ne določa. |
| 🞑○ | Izpuste ekvivalenta toplogrednih plinov se za energetsko manj zahtevne stavbe in energetsko zahtevne stavbe se določi z upoštevanjem kontrolni faktor oddanega energenta kexp kot je naveden v tabeli 11., priloge 1 pravilnika PURES 2020:  kjer pomenijo:   |  |  | | --- | --- | | MCO2e,an | količina izpustov ekvivalenta toplogrednih plinov na leto (kg/an) | | Edel,cr,i,an | količina dovedenega »i« energenta na leto (kWh/an) | | Eexp,el,an | količina oddane električne energije na leto, npr. proizvedene iz plinastim gorivom iz biomase (kWh/an) | | Eexp, th,an | količina oddane toplote v omrežje na leto (kWh/an) | | KCO2e,cr,i | emisijski faktor »i« energenta (kg/kWh) | | KCO2e,el,grid | emisijski faktor omrežne električne energije (kg/kWh) | | KCO2e,cr,pr | emisijski faktor goriva za proizvodnjo toplote (kg/kWh) | | KCO2e,cr,grid | emisijski faktor energenta za proizvodnjo daljinske toplote (kg/kWh) | | kexp,el | kontrolni faktor iz stavbe oddane električne energije (-) | | kexp,th | kontrolnega faktor iz stavbe oddane toplote (-) | |
| 🞑🕐 |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | Izpuste ekvivalenta toplogrednih plinov se za referenčne stavbe ne določa. |

9.7 Kazalnik energijske učinkovitosti in razred energijske učinkovitosti

(1) Kazalnik energijske učinkovitosti obravnavane energetsko manj zahtevne ali energetsko zahtevne stavbe se določi na osnovi normirane potrebne letne celotne potrebne primarne energije E'Ptot,an za delovanje TSS. Kazalnik je ustrezen, če je E'Ptot,an manjša od največje dovoljene normirane potrebne letne skupna primarna energija za delovanje E'Ptot,kor,dov,an. Način določitve kazalnika je naveden v tabeli 9.7. Kazalnik energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevne stavbe se določi na osnovi absolutne vrednosti potrebne primarne energije, za energetsko zahtevne stavbe pa na osnovi primerjave potrebne primarne energije z referenčno stavbo.

(2) Razred energijske učinkoviti se določi za energetsko manj zahtevne stavbe na osnovi potrebne letne celotne primarne energije za delovanje TSS, za energetsko zahtevne stavbe pa na osnovi potrebne letne celotne primarne energije za delovanje TSS v referenčni stavbi. Ne glede na vrsto stavbe, se prikaže grafično z razredi med A+ in G, skladno s točko 10.2.3 standarda SIST EN ISO 52003-1, z upoštevanjem referenčnega razreda energijske učinkovitosti nref = 4. Ne glede na vrsto stavbe, so minimalne zahteve opredeljene z mejno vrednostjo razreda energijske učinkovitosti D.

(3) Kazalnik energijske učinkovitosti in razred energijske učinkovitosti se, glede na vrsto stavbe določi na način kot je navedeno v tabeli 9.7.

Tabela 9.7: Kazalnik energijske učinkovitosti sNES

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Kazalnik energijske učinkoviti in razred energijske učinkovitosti se za energetsko ne zahtevne stavbe ne določata. |
| 🞑○ | Kazalnik energijske učinkoviti se za energetsko manj zahtevne stavbe določi glede na normirano letno potrebno primarno energijo za delovanje TSS. Pri tem se upošteva vodila, ki so navedena v točki 9.2 in 9.3 te smernice.  1. Korak: Izračuna se potrebna letna skupna potrebna primarna energija za delovanje TSS obravnavane stavbe EPtot,an (kWh/an) kot vsota mesečnih ali urnih vrednosti.  2. Korak: Potrebna primarna skupna letna energija za delovanje TSS obravnavane stavbe se normira z uporabno površino Au: E'Ptot,an (kWh/(m2 an)).  3. Korak: Določi se dovoljena normirana potrebna letna skupna primarna energija za delovanje TSS za obravnavano stavbo E'Ptot,dov,an.  3.1. Izbere se ustrezen korekcijski faktor Xp kot je opredeljen v 16. členu pravilnika.  3.2. Izbere se ustrezen korekcijski faktor vrste stavbe Xs kot je opredeljen v tabeli 4 priloge 1 pravilnika.  Dovoljena normirana skupna primarna energija potrebna za delovanje TSS na leto za obravnavano stavbo je, skladno s 9 alinejo, 12. člena pravilnika enaka:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | E'Ptot,dov,an | skupna dovoljena dovedena primarna energija za delovanje TSS v energetsko manj zahtevni stavbi na leto (kWh/(m2 an)) | | Xp | korekcijski faktor (-) | | Ys | kompenzacijski faktor (-) | | 75 | konstanta (kWh/(m2 an)) |   Dovoljena skupna normirana letna potrebna primarna energija za delovanje TSS za energetsko manj zahtevne nove enostanovanjske stavbe bo s 1. 1. 2025 omejena s konstanto 60 kWh/(m2 an), za rekonstruirane večstanovanjske stavbe do 31. 12. 2024 pa s konstanto 90 kWh/(m2an). Obe vrednosti se privzameta kot mejni vrednosti kazalnika za sNES glede energijske učinkovitosti stavbe razreda D.  4. Korak: V kolikor je bilo pri določitvi dovoljene normirane letne potrebne toplote za ogrevanje (točka 8.1.12 te tehnične smernice) ugotovljeno, da ustreznost kazalnika ni mogoče doseči, se uporabi kompenzacijski faktor YH,nd primarne energije, kot je opredeljen v tabeli 4 pravilnika; v kolikor je zahteva iz točke 8.1.12 izpolnjena, je vrednosti kompenzacijskega faktorja YH,nd = 1.  5. Korak: V kolikor se ugotovi, da ni mogoče izpolniti zahtev glede minimalnega razmernika obnovljivih virov energije ROVE, kot je opredeljeno v 14 odstavku, 12. člena pravilnika in v točki 10. te tehnične smernice, se lahko uporabi kompenzacijski faktor obnovljivih virov energije YROVE, skladno s 12 odstavkom, 12. člena pravilnika. Vrednost YROVE se privzame iz tabele 4 priloge 1 pravilnika.  6. Določi se korigirana normirana potrebna letna skupna primarna energija za delovanje TSS obravnavane stavbe E'Ptot,kor,an (kWh/(m2 an)):  Kazalnik energijske učinkovitosti sNES je ustrezen, če je izpolnjen pogoj:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | E'Ptot,kor,an | korigirana skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,an | skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,dov,an | dovoljena skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | YH,nd | kompenzacijski faktor potrebne toplote za ogrevanje (-) | | YROVE | kompenzacijski faktor obnovljivih virov energije (-) |   Razred energijske učinkovitosti sNES se določi glede na območja razredov, ki jih prikazuje slika 9.5. Skala kazalnikov je relativna, z vrednostjo robnega območja razreda D enako E'Ptot,dov,an (🡅), kot je določena za obravnavano stavbo. Razred energijske učinkovitosti sNES obravnavane stavbe se določi in prikaže s korigirano normirano celotno primarno energijo na leto E'Ptot,kor,an (🡇).    Slika 9.5: Razredi energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevnih stavb |
| 🞑🕐 | Kazalnik energijske učinkovitosti se za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi urne metode določi enako kot pri uporabi urne metode za zahtevne stavbe. |
| ■🕐 | Kazalnik energijske učinkoviti se za energetsko zahtevne stavbe določi glede na normirano potrebno primarno energijo za delovanje TSS na leto v obravnavani in referenčni stavbi. Lastnosti referenčne stavbe so navedene v točki 2.2, robni pogoji notranjega okolja v točki 6, notranja bremena v točki 7 ter način določitve potrebne energije za zagotavljanje bivalnega ugodja v točki 8.2 te tehnične smernice. Gradniki ovoja referenčne stavbe so navedeni v točki 8.2.1 ter gradniki TSS v referenčni stavbi v poglavju 11 te tehnične smernice. Upoštevajo se tudi vodila, ki so navedena v točki 9.2 in 9.3 te tehnične smernice.  1. Korak: Izračuna se potrebna letna skupna primarna energija za delovanje TSS obravnavane stavbe EPtot,an (kWh/an) kot vsota urnih vrednosti.  2. Korak: Izračuna se potrebna letna skupna primarna energija za delovanje TSS v referenčni stavbi EPtot,ref,an (kWh/an)  3. Korak: Potrebni primarni energiji se normirata z uporabno površino stavbe Au: E'Ptot,an, E'Ptot,ref,an (kWh/(m2 an)).  4. Korak: Določi se dovoljena letna normirana skupna primarna energija potrebna za delovanje TSS za obravnavano stavbo E'Ptot,dov,an, ki je enaka korigirani letni celotni primarni energiji za referenčno stavbo E'Ptot,ref,kor,an skladno s 12 odstavkom 12. člena pravilnika.  4.1. izbere se ustrezen korekcijski faktor Xp kot je opredeljen v 16. členu pravilnika  4.2. izbere in upošteva se ustrezen korekcijski faktor vrste stavbe Xs kot je opredeljen v tabeli 4 priloge 1 pravilnika.  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | E'Ptot,dov,an | dovoljena normirana skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,ref,kor,an | korigirana normirana skupna primarna energija za delovanje TSS v referenčni stavbi na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,ref,an | normirana skupna primarna energija za delovanje TSS v referenčni stavbi na leto (kWh/(m2 an)) | | XP | korekcijski faktor primarne energije (-) | | XS | korekcijski faktor vrste stavbe (-) |   5. Korak: V kolikor se ugotovi, da ni mogoče izpolniti zahtev glede minimalnega razmernika obnovljivih virov energije ROVE, kot je opredeljeno v 12 alineji, 12. člena pravilnika in v poglavju 10 te tehnične smernice, se uporabi kompenzacijski faktor obnovljivih virov energije YROVE, skladno 15 alinejo, 12. člena pravilnika. Vrednost YROVE se upošteva iz tabele 4, v priloge 1 pravilnika.  6. Določi se korigirana normirana letna skupna primarna energija potrebna za delovanje TSS obravnavane stavbe E'Ptot,kor,an (kWh/(m2 an)):  Kazalnik energijske učinkovitosti energetsko zahtevne sNES je ustrezen, če je izpolnjen pogoj:  kjer pomeni:   |  |  | | --- | --- | | E'Ptot,kor,an | korigirana normirana skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,an | skupna primarna energija potrebna za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | E'Ptot,dov,an | normirana dovoljena skupna primarna energija potrebna za delovanje TSS na leto (kWh/(m2 an)) | | YROVE | kompenzacijski faktor obnovljivih virov energije (-) |   Razred energijske učinkovitosti sNES se določi glede na območja razredov, ki jih prikazuje slika 9.6. Skala kazalnikov je relativna, z vrednostjo robnega območja razreda D enako E'Ptot,dov,an (🡅), kot je določena za obravnavano stavbo. Razred obravnavane stavbe se določi s korigirano normirano skupno primarno energijo E'Ptot,kor,an (🡇).    Slika 9.6: Razredi energijske učinkovitosti energetsko zahtevnih stavb |
| 🞛🕐 | Izpuste ekvivalenta toplogrednih plinov se za referenčne stavbe ne določa. |

1. ZAHTEVANA RABA OVE V STAVBI

(1) Raba energentov proizvedenih iz OVE je ena od ključnih značilnosti energijsko učinkovitih stavb. Skladno s točko 9.5.1, SIST EN ISO 52000-1, se za določitev kazalnikov energijske učinkovitosti po pravilniku upoštevajo meje energijskih sistemov, ki so navedeni v tabeli 10.1 te smernice (oziroma v tabeli A 24 , SIST EN ISO 52000-1).

Tabela 10.1: Meje energetskih sistemov, ki se upoštevajo v presoji energijske učinkovitosti stavb

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Meje energetskih sistemov | | |
|  | energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne in referenčne stavbe | |
| potrebna primarna energija EPtot,an | razmernik OVE (ROVE) |
| na/v stavbi | da | da |
| v bližini stavbe | da | da |
| oddaljeni | da | da |

(2) Cilj je načrtovati stavbe tako, da je delež energentov proizvedenih z OVE čim višji, neglede na vrsto energetske zahtevnosti stavbe.

(3) Za energetsko manj zahtevne in energetsko zahtevne stavbe pravilnik določa minimalni razmernik rabe obnovljivih virov energije (v nadaljnjem tekstu: ROVE (ROVE)) na naslednji način:

kjer pomeni:

|  |  |
| --- | --- |
| ROVE | razmernik obnovljive primarne energije (%) |
| EPren,an | obnovljiva primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/an) |
| EPtot,an | skupna primarna energija za delovanje TSS na leto (kWh/an) |
| 50 | izhodiščni minimalni razmernik obnovljive primarne energije (%) |
| XOVE | korekcijski faktor razmernika obnovljive primarne energije (-) |

(4) Metoda in robni pogoji za izračun potrebna letne obnovljive primarne energije za delovanje TSS EPren,an (kWh/an) in potrebne letne skupne primarne energije za delovanje TSS EPtot,an (kWh/an) je navedena v točkah 10.1. do 10.12.

(5) Obnovljivi energenti naj bodo v čim večjem deležu proizvedeni v ali na stavbi, vključno z zemljiščem, ki pripada stavbi. Če to, ob upoštevanju lokalnega potenciala OVE, ni mogoče zagotoviti, se ROVE lahko doseže s tehnologijami OVE v bližini stavbe. Šteje se, da so tehnologije OVE v bližini stavbe, če je stavba priključena na daljinski sistem ogrevanja ali hlajenja s katerim se zagotavlja potrebe ogrevanja in hlajenja, če je obravnavana stavba priključena na plinovodno omrežje v katerem je prevladuje delež metana proizvedenega iz bioplina, so tehnologije OVE za proizvodnjo električne energije na ali v stavbi priključene na javno električno omrežje iste transformatorske postaje, kot je opredeljeno v 12. členu pravilnika.

(6) Če predpisanega ROVE ni mogoče zagotoviti na način, ki je naveden v zgornjem odstavku, se lahko doseganje minimalnega zahtevanega ROVE za obravnavano stavbo dokazuje s pridobljeno energijo iz OVE v oddaljenih sistemih in sicer v deležu, ki je določen na podlagi lastniškega deleža na sistemih za pridobivanje energije iz OVE.

(7) Rabo obnovljivih energentov (npr. sončne energije, geotermalen toplote, toplote/hladu okolja) ali izkoriščanje naravnih pojavov (npr. hlapilno hlajenje) vrednotimo pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe na naslednje načine:

Kot posredni vpliv, ker se zmanjša potrebna energija za zagotavljanje bivalnega ugodja, na primer potrebna toplota za ogrevanje QH,nd ali potreben hlad za hlajenje stavbe QC,nd (v nadaljevanju vpliv na potrebno energijo za zagotavljanje bivalnega ugodja).

Kot neposredni vpliv, ker se zmanjša količina potrebne dovedene energije za delovanje TSS (npr. s predgrevanjem zraka v zemeljskem prenosniku toplote, ki je del prezračevalnega sistema) in je zato potrebna skupna primarna energije za delovanje stavbe manjša ker (v praksi) z OVE nadomeščamo OVE vire energije (v nadaljevanju vpliv na potrebno primarno energijo za delovanje TSS).

Kot neposreden vpliv, ker se za delovanje TSS uporablja energent proizveden s tehnologijami za pretvarjanje/uporabo OVE in se zato poveča razmernik ROVE (v nadaljevanju vpliv na ROVE).

(8) Osnovno načelo obravnavanja tehnologij OVE je, da imajo posredni vpliv na energijsko učinkovitost stavbe tiste tehnologije pri katerih količino dovedene energije ni mogoče meriti z, v inženirski praksi, razširjenimi merilniki. Tak primer je hlajenje z nočnim prezračevanjem ali naravno ogrevanje s sončno energijo.

Tabela 10.2: Tehnologije za pretvarjanje OVE za proizvodnjo na/v stavbi in bližini stavbe in oskrbo stavb s toploto, hladom in električno energijo z oddaljenimi sistemi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zap. Št. | Tehnologije za pretvarjanja OVE, ki se vrednotijo in upoštevajo v kazalnikih energijske učinkovitosti stavbe | Nove, rekonstruirane ali obstoječe stavbe | | | Vrste kazalnikov |
| Energetsko manj zahtevne stavbe | | Energetsko zahtevne stavbe |
| mesečna metoda | urna metoda | urna metoda |
| 1 | pasivni sistemi - ogrevanje | ne | da, razen zasteklitve ovoja stavbe | da, razen zasteklitve ovoja stavbe | QH,nd |
| 2 | pasivni sistemi - hlajenje | ne | da | da | QC,del, EP, ROVE |
| 3 | pasivni sistemi – naravna osvetlitev | da | da | da | QL,del, EP, ROVE |
| 4 | aktivno naravno ogrevanje in hlajenje | ne | da | da | QH,del, QC,del, EP, ROVE |
| 5 | energija okolja za ogrevanje in hlajenje z zemeljskim prenosnikom toplote | ne | da | da | QH,del, QC,del, EP, ROVE |
| 6 | solarno ogrevalni sistem na stavbi ali pripadajočem zemljišču | da | da | da | QHW,del, EP, ROVE |
| 7 | solarni toplovodni hladilni sistem na stavbi ali pripadajočem zemljišču ali druge oblike solarnega hlajenja | da | da | da | QC,del, EP, ROVE |
| 8 | toplota okolja za delovanje TČ | da | da | da | QHW,del, EP, ROVE |
| 9 | skupna kotlovnica na biomaso (trdna, tekoča ali plinasta goriva), s solarnim ogrevalnim sistemom s TČ, geotermalno toploto in kombinacije generatorjev toplote, tudi fosilna goriva | da | da | da | QHW,del, EP, ROVE |
| 10 | daljinsko ogrevanje (solarno, geotermalno, na biomaso, s toploto SPTE na OVE), v kombinaciji z drugimi generatorji toplote tudi na fosilna goriva | da | da | da | QHW,del, EP, ROVE |
| 11 | daljinsko hlajenje z ohlajeno vodo, sorpcijsko (solarno, geotermalno, na biomaso, s toploto iz SPTE na OVE) | da | da | da | QC,del, EP, ROVE |
| 12 | proizvodnja električne energije s PV, PV/T, ali vetrnico na stavbi ali na pripadajočem zemljišču | da | da | da | Wdel,el, Eexp, EP, ROVE |
| 13 | Proizvodnja električne energije z mSPTE, sterlingov motor, gorivne celice, zemeljski plin, biomasa | da | da | da | Wdel,el, Eexp, EP, ROVE |
| 14 | električna energija proizvedena z oddaljenimi sistemi z energenti z fP,ren | da | da | da | Wdel,el, EP, ROVE |
| 15 | distribucijski sistem pametnih naselij ali mest | da, po opredelitvi kriterijev pametnih naselij in pametnih mest | | | |

10.1 Pasivni sistemi ogrevanja stavbe

Pasivni sistemi ogrevanje se vrednotijo pri določitvi potrebne toplote za ogrevanje stavbe QH,nd pod pogoji, ki so navedeni v točki 8.2.1 in v tabeli 10.3 te smernice.

Tabela 10.3: Vključevanje pasivnih sistemov ogrevanja v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Pasivni sistemi ogrevanja v energetsko nezahtevnih stavbah se pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe ne vrednotijo. |
| 🞑○ | Toplotni dobitki pasivnih (solarnih) sistemov se vrednotijo z mesečno metodo skladno s točko 6.6.8.2. in 6.6.8.3 standarda SIST EN ISO 52016-1. Določijo se za statične zastekljene gradnike ovoja stavbe/cone (npr. okna, zastekljene stene). Faktor senčenja sončnega obsevanja se določi skladno z metodo navedeno v prilogi E istega standarda po varianti 1, vpliv naravnih ovir in sosednjih objektov je upoštevan z zmanjšanim sončnim obsevanjem (točka 5 te smernice). Faktor senčenja transparentnih gradnikov se določi skladno s točko E.3.1.2 priloge E standarda SIST EN ISO 52016-1, upoštevajo se samo nepremična senčila na transparentnem gradniku ali ovoju stavbe/cone.  Toplotni dobitki pasivnih (solarnih) sistemov ogrevanja v neogrevanih conah se ne upoštevajo kot OVE,  Mesečni toplotni dobitki solarnega sevanja skozi okna in transparentne gradnike ovoja stavbe ovoja stavbe Qsol,m (QH/C,sol,ztu,m) se upoštevajo v izračunu potrebne toplote za ogrevanje QH,ndc in hlajenje QC,nd in ne povečujejo ROVE. |
| 🞑🕐 | Če se za določitev energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevne stavbe uporabi poenostavljena urna metoda, se dobitki sončnega sevanja določijo skladno s točko 6.5.13.1 standarda SIST EN ISO 52016-1, Faktor senčenja se določi z metodo 2, točka F.4 tega standarda, upoštevajo se samo nepremična senčila na transparentnem gradniku ali ovoju stavbe/cone. Toplotni dobitki pasivnih (solarnih) sistemov ogrevanja v neogrevanih conah se ne upoštevajo. Robni pogoji zunanjega okolja iz točke 5 za energetsko zahtevne stavbe.  V kolikor se za določitev energijske učinkovitosti energetsko manj zahtevne stavbe uporabi detajlna urna metoda in verificirano računalniško orodje, kar je pričakovano, se lahko upoštevajo tudi dinamične lastnosti transparentnih gradnikov (npr. odvisnost optičnih lastnosti od vpadnega kota), zasteklitev s PV in druge tehnologije izkoriščanja sončne energije, ki so integrirane ovoj stavbe (npr. gradniki s prosojno toplotno izolacijo prezračevani gradniki ali termični-fotonapetostni sisteme za predgretje zraka pri naravnem prezračevanju. Lastnosti teh sistemov morajo biti navedene v Tehničnem poročilu energetske učinkovitosti stavbe. Pričakovati je, da imajo orodja integrirane algoritme za določitev urnega senčenja gradnika oziroma urnega delovanja gradnika, ki morajo biti navedena v tehničnem poročilu. Toplotni dobitki pasivnih sistemov ogrevanja v neogrevanih conah se ne upoštevajo.  Qsol,t se upoštevata v izračunu potrebne toplote za ogrevanje QH,nd,t  (tudi pri QC,nd,t) pri čemer se upoštevajo načrtovani algoritmi delovanja, npr. krmiljene odprte prezračevane odprtine pri prezračevanih gradnikih. |
| ■🕐 | Za analizo energijske učinkovitosti zahtevnih stavb je treba uporabiti verificirana računalniška orodja za dinamično (detajlno) modeliranje toplotnega odziva stavbe. Za modeliranje pasivnih sistemov ogrevanja veljajo enaka izhodišča, kot so opredeljena za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi detajlne urne metode.  Toplotni dobitki pasivnih sistemov ogrevanja v neogrevanih conah se upoštevajo.  Qsol,t se upoštevata v izračunu potrebne toplote za ogrevanje QH,nd (in tudi pri QC,nd,t) kot pri urni metodi za energetsko manj zahtevne stavbe). |
| 🞛🕐 | Za določitev potrebne toplote za ogrevanje referenčne stavbe se uporabijo enaka izhodišča kot za (energetsko zahtevno) obravnavano stavbo, z izjemo v tem, da se ne upoštevajo dinamične lastnosti transparentnih gradnikov in tudi ne druge tehnologije izkoriščanja sončne energije, ki so integrirane v ovoj stavbe. Predvidi se kontrolirano delovanje senčil transparentnih gradnikov ovoja referenčne stavbe, če so uporabijo tudi pri obravnavani stavbi. |

10.2 Pasivni sistemi hlajenja

Pasivni sistemi hlajenja se vrednotijo pri določitvi dovedene energije za hlajenje QC,del in preverjanju pregrevanja stavb pod pogoji, ki so navedeni v spodnji tabeli 10.4.

Tabela 10.4: Vključevanje pasivnih sistemov hlajenja v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Pasivni sistemi hlajenja v energetsko nezahtevnih stavbah se ne vrednotijo. |
| 🞑○ | Pasivni sistemi hlajenja v energetsko manj zahtevnih stavbah se ne vrednotijo. |
| 🞑🕐 | Pri uporabi poenostavljene urne metode ali uporabi verificiranih računalniških orodij za dinamično modeliranje toplotnega odziva stavbe se lahko v izračun vključi tehnika intenzivnega nočnega prezračevanja. Pretok zraka v odvisnosti od temperature zraka v stavbi in okolici, hitrosti vetra in proste površine odprtin na ovoju stavbe se določi skladno s točko 6.4.3.5 standarda SIST EN ISO 16798-7 in točko 6.4.3.5.2 standarda SIST EN ISO 16798-8.  V tehničnem poročilu se navede tudi urnik delovanja naravnega prezračevanja in prikazane temperature zraka v stavbi iz katerih je razvidno, da so zagotovljeno ustrezno bivalno ugodje.  Pasivni sistemi hlajenja se upoštevajo v izračunu dovedene energije za hlajenje QC,del,t za delovanje TSS hlajenja in posledično pri Ep. |
| ■🕐 | Pri uporabi detajlne urne metode in verificiranega računalniškega orodje, se lahko predvidijo tudi druge tehnike pasivnega hlajenja in uporabijo namenski moduli v teh orodjih. Uporabljena metoda in robni pogoji morajo biti navedeni v tehničnem poročilu.  Pasivni sistemi hlajenja se upoštevajo v izračunu dovedene energije QC,del,t za delovanje TSS hlajenja in posledično pri Ep. |
| 🞛🕐 | Pasivno hlajenje v referenčnih stavbah ni predvideno. |

10.3 Naravna osvetlitev

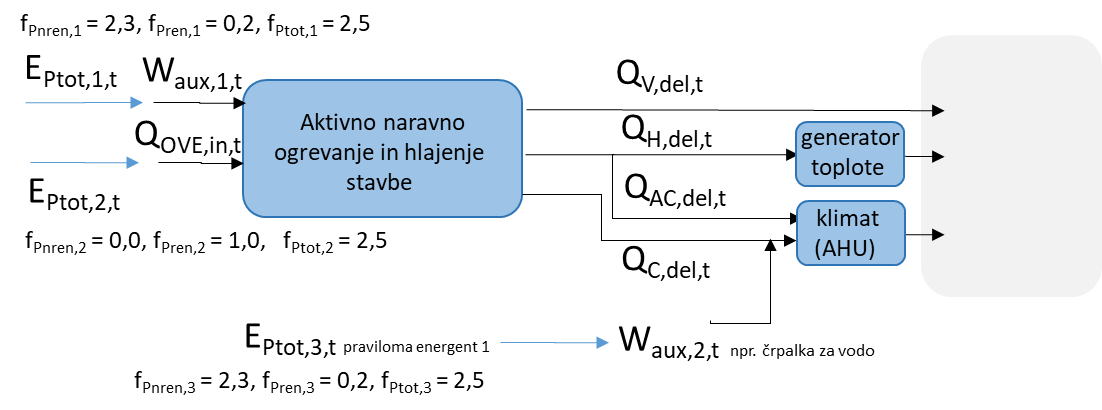
Naravna osvetlitev stavb se v določanje kazalnikov energijske učinkovitosti stavb vključuje na način kot je naveden v tabeli 10.5.

Tabela 10.5: Vključevanje naravne osvetlitve v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Naravna osvetlitev stavb se ne vrednoti. |
| 🞑○ | Vpliv naravne osvetlitve opredeljuje faktor razpoložljivosti naravne svetlobe FD (daylight dependency factor), ki se določi skladno s točko 7.4.3.5 standarda SIST EN 15193-1, na osnovi povprečnega količnika dnevne svetlobe Davg v stavbi/coni.  Pri določitvi Davg se upoštevajo nepremična senčila in ovire na stavbi, ne upošteva pa se zmanjšanje naravne osvetlitve zaradi premičnih senčil, tudi če njihovo delovanje ni avtomatizirano. Davg je konstanten za vse mesece v letu. Določi se z eno od metod, ki so navedene v točki 8.1.9 te tehnične smernice. Vpliv transparentnih gradnikov na ovoju stavbe/cone na količnik dnevne osvetlitve se sešteva.  Letno število ur temnega dela dneva tN in svetlega dela dneva tD , ko je stavba različne kategorije zasedena je navedeno v tabeli B.2 standarda SIST EN 15193-1. Mesečno število ur uporabe stavbe je proporcionalno številu dni in korigirano z mesečnim trajanjem wm, kot je opredeljen v tabeli P.1 standarda SIST EN 15193-2.  Mesečni faktor razpoložljivosti naravne svetlobe FD,m se določi na osnovi povprečnega količnika dnevne svetlobe Davg v stavbi/coni. Davg,m je enak v vseh obravnavanih mesecih. Metode za določitev Davg so navedene v točki 8.1.9. Metoda mora biti z vhodnimi podatki navedena v Tehničnem poročilu. FD ima, skladno s točko 7.4.3.5 standarda SIST EN 15193-1 dve komponenti:  komponento razpoložljivosti naravne svetlobe FD,S, ki je za transparentne gradnike na ovoju stavbe (navpične β > 75°) opredeljena v tabeli B.3 standarda 15193-1, ter v tabeli B.5 standarda SIST EN 15193-1 za strešna okna (β < 15°);  komponento načina krmiljenja električne razsvetljave v stavbi/coni FD,C, katere vrednosti se povzamejo iz tabele F.16 standarda SIST EN 15193-1; pri tem se privzame projektna osvetlitev območja zadrževanja, kot je opredeljena v točki 6. za energetsko manj zahtevne stanovanjske in nestanovanjske stavbe.  Vpliv naravne osvetlite na energijsko učinkovitost se odraža v dovedeni (praviloma) električni energiji za razsvetljavo, in posledično potrebno primarno energijo za delovanje stavbe.  Opomba: V določenih primerih se pri večjem količniku dnevne svetlobe Davg ROVE za stavbo zmanjša zaradi manjše rabe električne energije (fren,el > 0). |
| 🞑🕐 | Količnik dnevne svetlobe se določi za vsako uro v dnevu, ko je stavba zasedena/ v uporabi). Urniki uporabe stavb so za različne kategorije nestanovanjskih stavb in con opredeljeni v standardu SIST EN 18523-1. V kolikor je za energetsko manj zahtevno stavbo mogoče opredeliti eno samo kategorijo ter za stanovanjske energetsko manj zahtevne stavbe, se lahko uporabijo urniki, ki so navedeni v točki 7.3 te tehničen smernice kot urni faktorji sočasnega delovanja svetil fs.  Urni količniki dnevne svetlobe se lahko določijo na podlagi povprečnega količnika Davg,t določenega pri projektnih pogojih (CIE enakomerno oblačno nebo pri osvetlitvi zunanje ne-senčene vodoravne ploskve 5000 lx) in podatka o urnem globalnem sončnem obsevanju na vodoravno ploskev v tipičnem meteorološkem letu (točka 5.3 te smernice) in svetlobnim učinkom sončnega sevanja Kglob = 105 lm/(W/m2).  Vrednosti faktorja razpoložljivosti naravne svetlobe FD,t se urno prilagodi povprečnemu urnemu količniku dnevne svetlobe Davg,t.  Upošteva se interakcijo s sistemi za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo, npr. v primeru, ko se pri določitvi dovedene energije za ogrevanje ali hlajenje upoštevajo algoritmi za samodejno delovanje senčil. Ti algoritmi imajo pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe prioriteto.  Vpliv naravne osvetlite na energijsko učinkovitost stavbe/cone se odraža v rabi električne energije za razsvetljavo in tako v potrebni primarni energiji za delovanje stavbe. |
| ■🕐 | Za vsako uro, ko je stavba/cona v uporabi se določi gostota svetlobnega toka (osvetlitev lm/m2, lx) na projektni površini (praviloma 0,85 m nad tlemi in v coni bivanja (točka 2.2.1 te tehnične smernice). Svetlobni tok se primerja z minimalno osvetlitvijo, ki je opredeljena v točki 6 te smernice glede na klasifikacijo stavbe/cone. V kolikor je predvideno sekcijsko vklapljanje svetil, se projektna površina razdeli segmente. V kolikor je v uri t naravna osvetlitev projektne površine /sekcije EL,D večja od projektne osvetlitve EL,el, umetna osvetlitev ni potrebna. Uporabljena metoda in robni pogoji morajo biti navedeni v tehničnem poročilu.  Osvetlitev stavbe/cone se določi z upoštevanjem vseh transparentnih gradnikov v stavbi/coni in robni pogoji zunanjega okolja, ki so za energetsko zahtevne stavbe opredeljeni v točki 5. V kolikor v bazi tipičnega referenčnega leta potencial naravne svetlobe ni opredeljen, se lahko uporabita učinka direktnega sevanja Kdif,s = 95 lm/(W/m2) in Kdif,s = 110 lm/(W/m2) za difuzno sončno sevanje.  Upošteva se interakcijo s sistemi za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo, npr. v primeru, ko se pri določitvi dovedene energije za ogrevanje ali hlajenje upoštevajo algoritmi za samodejno delovanje senčil. Ti algoritmi imajo pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe prioriteto.  Vpliv naravne osvetlitve se odraža v dovedeni električni energiji za razsvetljavo in tako v potrebni primarni energiji za delovanje stavbe. |
| 🞛🕐 | V referenčni stavbi se predpostavi količnik dnevne svetlobe Davg = 5 % za stanovanjske stavbe/cone in 2 % za nestanovanjske stavbe/cone. Za določitev rabe električne energije za razsvetljavo se uporabi urna metoda kot za energetsko manj zahtevne stavbe. Upoštevajo se enaki algoritmi delovanja senčil Upošteva se interakcijo s sistemi za ogrevanje, hlajenje in klimatizacijo. Ti algoritmi imajo pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe prioriteto. |

10.4 Aktivno naravno ogrevanje in hlajenje

(1)Sistemi za aktivno naravno ogrevanje in hlajenje (ang. free cooling) prenašajo v stavbo/cono toploto ali hlad z nosilcem toplote (zrak, voda) iz zunanjega okolja. Za delovanje potrebujejo energent, praviloma električno energijo. Primeri so mehansko prezračevanje za nočno hlajenje, predgrevanje zraka za prezračevanje ali toplozračno ogrevanje v sončni fasadi, hlapilno hlajenje v klimatu klimatizacijske naprave. Učinkovitost sistema za aktivno naravno ogrevanje/hlajenje COP se določi z upoštevanjem utežnega faktorja električne energije, kot je navedeno na sliki 10.1. Sistemi aktivnega ogrevanja/hlajenja se pri določitvi energijske učinkovitosti stavb vrednotijo kot je navedeno v tabeli 10.6.



Slika 10.1: Struktura primarne energije pri vrednotenju aktivnega naravnega ogrevanja in hlajenja

(2) Struktura primarne energije pri vrednotenju zemeljskih prenosnikov toplote v primeru, ko se zemeljski prenosnik toplote uporablja za predgrevanje in predhlajenje zraka/vode; ROVE je opredeljen samo za zemeljski prenosnik toplote;

kjer pomeni:

|  |  |
| --- | --- |
| EPtot,an | skupna primarna energija za delovanje na leto (kWh/an) |
| EPren,an | skupna obnovljiva primarna energija za delovanje na leto (kWh/an) |
| QOVE,in,an | toplota dovedena ali odvedena z aktivnim naravnim ogrevanjem ali hlajenjem na leto (kWh/an) |
| QV,del,an | toplota dovedena v TSS za prezračevanje na leto (kWh/an) |
| QH,del,an | toplota dovedena v TSS za ogrevanje na leto (kWh/an) |
| QC,del,an | hlad doveden v TSS za hlajenje na leto (kWh/an) |
| QAC,del,an | hlad ali toplota dovedena v TSS za klimatizacijo na leto (kWh/an) |
| Waux,1,an | pomožna električna energija za delovanje sistema aktivnega naravnega ogrevanja ali hlajenja na leto (kWh/an) |
| Waux,2,an | pomožna električna energija transport toplote/hladu v TSS na leto (kWh/an) |
| ΣWaux,an | skupna pomožna električna energija na leto (kWh/an) |
| fPtot,1 | faktor skupne primarne energije energenta 1 (-) |
| fPtot,2 | faktor skupne primarne energije energenta 2 (-) |
| fPren,1 | faktor obnovljive primarne energije energenta 1 (-) |
| fPren,2 | faktor obnovljive primarne energije energenta 2 (-) |
| COPan | letna učinkovitost (-) |
| ROVE | razmernik obnovljive primarne energije (%) |

Tabela 10.6: Vključevanje sistemov aktivnega naravnega ogrevanja in hlajenja stavb v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Aktivno naravno ogrevanje in hlajenje se ne vrednoti. |
| 🞑○ | Aktivno naravno ogrevanje in hlajenje se ne vrednoti. |
| 🞑🕐 | Sistemi za aktivno naravno ogrevanje in hlajenje se pri določitvi energijske učinkovitosti stavb vrednotijo. Dovedena energija v stavbo se določi z razliko v temperaturi nosilca toplote, ki jo zagotovi sistem/naprava za aktivno naravno ogrevanje/hlajenje. V primeru, ko je sistem aktivnega naravnega ogrevanja/hlajenja del TSS, se pri rabi električne energije za delovanje sistema (Waux) upošteva le dodatna količina dovedene energije potrebne za delovanje, npr. povečana raba električne energije zaradi večjih hidravličnih tlačnih izgub ali črpanje vode pri hlapilnem hlajenju.  Tehničnem poročilu mora biti navedena metoda (orodje) za vrednotenje in robni pogoji ter scenariji delovanja.  Dovedena toplota/hlad QV,H,C,AC,del,t in dovedena energija za delovanje sistema Waux,i se upoštevajo pri določitvi EP ter ROVE. |
| ■🕐 | Sistemi za aktivno naravno ogrevanje/hlajenej v energetsko zahtevnih stavbah se vrednostijo nako kot v energetsko manj zahtevnih stavbah. |
| 🞛🕐 | Aktivno naravno ogrevanje in hlajenje referenčne stavbe se ne vrednoti. |

10.5 Ogrevanje in hlajenje z zemeljskim prenosnikom toplote

(1) Zemeljski prenosniki toplote so običajno del prezračevalnega sistema v katerem se običajno zrak pred vstopom v prezračevalno napravi (prenosnik toplote za vračanje toplote) ali klimat segreje ali ohladi glede na letno obdobje, tipično za 5 do 10 K. Za energijsko učinkovito napravo je potrebno uravnavati obdobje, ko zrak iz okolice teče v zemeljskim prenosniku ali neposredno v prezračevalni/klimatski sistem in načrtovati sistem z majhnimi tlačnimi padci. Zemeljski prenosniki toplote so lahko izvedeni tudi z vodo kot nosilcem toplote in dodatnim prenosnikom toplote voda (slanica) – zrak v kanalu dovodnega zraka v prezračevalni/klimatizacijski sistem.

(2) Zemeljski prenosniki se vrednotijo pri določitvi dovedene energije (QH,C,del in Waux) ter pri določitvi ROVE (slika 10.2, primer za sistem z zemeljskim prenosnikom toplote). V stavbo dovedena energija se določi z razliko vstopne in izstopne temperature zraka, snovnimi lastnostmi zraka in masnim pretokom zraka. V tehničnem poročilu morajo biti robni pogoji in algoritmi delovanja navedeni. Zemeljski prenosniki se pri določitvi energijske učinkovitosti stavb vrednotijo kot je navedeno v tabeli 10.7.



Slika 10.2: Struktura potrebne primarne energije pri vrednotenju zemeljskih prenosnikov toplote v primeru, ko se zemeljski prenosnik toplote uporablja za predgrevanje in pred-hlajenje zraka/vode; ROVE je opredeljen samo za zemeljski prenosnik toplote.

kjer pomeni:

|  |  |
| --- | --- |
| EPtot,an | skupna primarna energija potrebna za delovanje sistema na leto (kWh/an) |
| EPtot,1,an | skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an) |
| EPtot,2,an | skupna primarna energija energenta 2 na leto (kWh/an) |
| EPren,an | obnovljiva primarna energija za delovanje sistema na leto (kWh/an) |
| QH,del,an | toplota dovedena v TSS za ogrevanje na leto (kWh/an) |
| QC,del,an | hlad doveden v TSS za hlajenje na leto (kWh/an) |
| Waux,an | pomožna (električna) energija za delovanje sistema na leto (kWh/an) |
| fPtot,1 | faktor skupne primarne energije energenta 1 (-) |
| fPtot,2 | faktor skupne primarne energije energenta 2 (-) |
| fPren,1 | faktor obnovljive primarne energije energenta 1 (-) |
| fPren,2 | faktor obnovljive primarne energije energenta 2 (-) |
| COPan | letna učinkovitost (-) |
| ROVE | razmernik obnovljive primarne energije (%) |

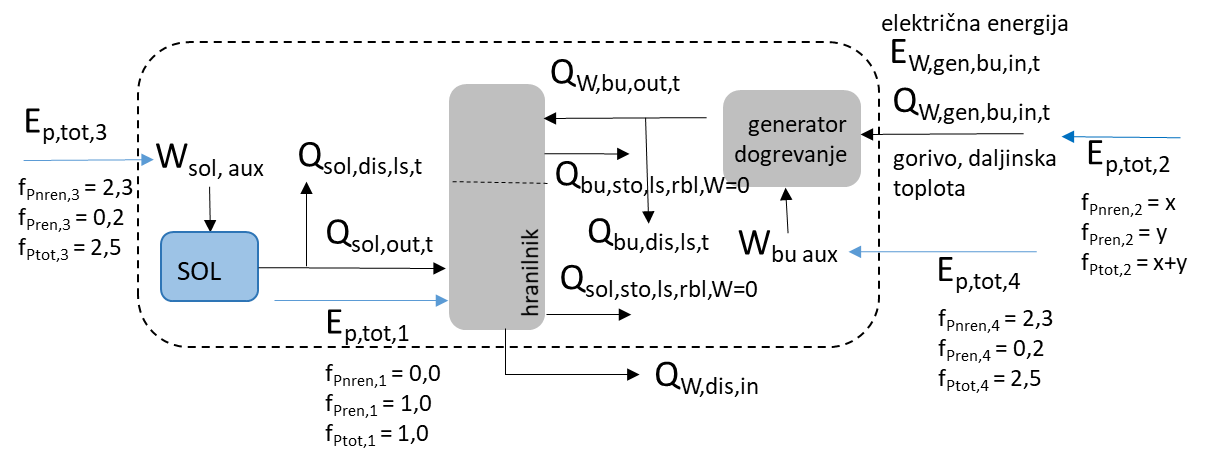
Tabela 10.7: Vključevanje zemeljski prenosnikov v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Ogrevanje in hlajenje z zemeljskimi prenosniki toplote se ne vrednoti. |
| 🞑○ | Ogrevanje in hlajenje z zemeljskimi prenosniki toplote se ne vrednoti. |
| 🞑🕐 | V primeru uporabe urne metode za določitev energijske učinkovitosti se zemeljski prenosniki lahko upoštevajo. Izstopna temperatura zraka se določi na osnovi povprečne dnevne temperature zemljine za posamezni dan v letu z metodo navedeno v standardu SIST EN ISO 16798-5-1, točka C.1.1 z robnimi pogoji, ki so opredeljeni v točki C.2. V izračunu se uporabijo zunanji klimatski pogoju, kot so navedeni v točki 5.3 za energetsko zahtevne stavbe.  Povečana raba električne energije za delovanje ventilatorjev se določi z upoštevanja povečanega tlačnega padca vgrajenih filtrov in zemeljskega prenosnika. Povečan tlačni padec filtrov se lahko privzame standarda SIST EN ISO 16798-3, tlačni padec v zemeljskem prenosniku glede na hitrost zraka v prenosniku, premer prenosnika in material prenosnika.  QH,del,t in QC,del,t se upoštevata v EP in ROVE. |
| ■🕐 | Za modeliranje ogrevanja in hlajenja z zemeljskim prenosnikom toplote v energetsko zahtevnih stavbah se uporabijo metode in robni pogoji kot pri energetsko manj zahtevnih stavbah in urni računski metodi. V kolikor se zemeljski prenosniki vrednotijo z verificiranim računalniškim orodjem za dinamično modeliranje se lahko uporabijo vgrajeni namenski moduli, pri čemer se uporabijo robni pogoji za energetsko zahtevne stavbe, kot so opredeljeni v točki 5.3 te tehnične smernice.  QH,del,t in QC,del,t se upoštevata v Ep in ROVE. |
| 🞛🕐 | Ogrevanje in hlajenje v referenčnih stavbah ni predvideno. |

10.6 Solarni ogrevalni sistemi

(1) Solarni toplotni ogrevalni sistemi se najpogosteje uporabljajo za pripravo TSV in ogrevanje v povezavi s toplovodnimi ogrevalnimi sistemi. Za energetsko manj zahtevne stavbe se vzamejo robni pogoji in metoda 2 iz točke 6.1.2 standarda SIST EN 15316-4-3. Za energetsko zahtevne se uporabi mesečni časovni računski korak in metoda 3 standarda SIST EN 15316-6-6.

(2) Primer potrebne primarne energije priprave TSV s solarnim toplotnim sistemom in dogrevanjem je prikazana na sliki 10.3. Sistem se uporabi tudi v referenčnih stavbah.



Slika 10.3: Struktura potrebne primarne energije solarnega toplotnega sistema za pripravo TSV; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer.

kjer pomeni:

|  |  |
| --- | --- |
| EPtot,an | skupna primarna energija na leto (kWh/an) |
| EPtot,1,an | skupna primarna energija toplote solarnega toplotnega sistema oddana v hranilnik toplote na leto (kWh/an) |
| EPtot,2,an | skupna primarna energija za delovanje generatorja za dogrevanje na leto (kWh/an) |
| EPtot,3,an | skupna primarna energija za delovanje solarnega toplotnega sistema na leto (kWh/an) |
| EPtot,4,an | skupna primarna energija generatorja 4 na leto (kWh/an) |
| EPren,an | obnovljiva primarna energija dogrevanje na leto (kWh/an) |
| EW,gen,bu,in | dovedena električna energija za dogrevanje TSV na leto (kWh/an) |
| QW,gen,bu,in | dovedena toplota za dogrevanje TSV na leto (kWh/an) |
| QW,dis,in  QW,dis,an  QW,dis,an  Qsol,sto,ls,rbl,an | dovedena toplota v razvod TSV na leto (kWh/an)  dovedena toplota v razvod TSV na leto (kWh/an)  dovedena toplota v razvod TSV na leto (kWh/an)  vrnjene toplotne izgube hranilnika toplote solarnega toplotnega sistema na leto (kWh/an) |
| Wsol,aux | pomožna energija za delovanje solarnega toplotnega sistema na leto (kWh/an) |
| Wbu,aux | pomožna energija za delovanje dogrevanja hranilnika toplote na leto (kWh/an) |
| fPtot,1 | faktor skupne primarne energije sončnega obsevanja (-) |
| fPtot,2 | faktor skupne primarne energije za delovanje generatorja za dogrevanje TSV (-) |
| fPtot,3 | faktor skupne primarne energije energenta 3 (-) |
| fPtot,4 | faktor skupne primarne energije energenta 4 (-) |
| fPren,1 | faktor obnovljive primarne energije toplote proizvedene s sončnim obsevanjem (-) |
| fPren,2 | faktor obnovljive primarne energije za delovanje generatorja za dogrevanje TSV (-) |
| fPren,3 | faktor obnovljive primarne energije za energent 3 (-) |
| fPren,4 | faktor obnovljive primarne energije za energent 3 (-) |
| ROVE | razmernik obnovljive primarne energije (-) |

(3) Solarni toplotni ogrevalni sistemi se pri določitvi energijske učinkovitosti stavbe vključi na način, ki je glede na vrsto stavbe naveden v tabeli 10.8.

Tabela 10.8: Vključevanje solarnih toplotnih sistemov v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe se dovedena energija ne določa. |
| 🞑○ | Uporabi se mesečna računska metoda – metoda 2 v standardu SIST EN 15316-4-3. Uporabijo se robni pogoji zunanjega okolja, kot so opredeljeni v poglavju 5 te smernice, za energetsko manj zahtevne stavbe. Raba TSV je glede na kategorijo stavbe opredeljena v točki 8.2.2. te tehnične smernice. V primeru, da toplotne lastnosti sprejemnikov sončne energije (v nadaljevanju SSE) in ostalih komponent, ki niso poznane se lahko privzamejo vrednosti iz tabel B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3. Toplotne izgube cevovoda v solarnem sistemu niso vračljive. |
| 🞑🕐 | Uporabi se urna računska metoda - metoda 3 v standardu SIST EN 15316-4-3. Uporabijo se robni pogoji zunanjega okolja, kot so opredeljeni v poglavju 5 za energetsko zahtevne stavbe. Upošteva se raba TSV kot je opredeljena v točki 8.2.2 te smernice za energetsko zahtevne stavbe.  Za izračun dovedene energije v dogrevalni grelnik TSV ali za modeliranje celotnega sistema za pripravo TSV se lahko uporabijo validirana računalniška orodja. Vhodni podatki se navedejo v tehničnem poročilu. |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | V referenčnih stavbah se glede na klasifikacijo (točka 11 te smernice) predvidi solarni ogrevalni sistem za pripravo TSV. Skupna svetla površina SSE (v nadaljevanju Asse je opredeljena v točki 11. Predvidijo se sprejemniki sončne energije z lastnostmi α0 = 0,8, a1 = 3,5 in Ki = 0,94, specifična velikost prenosnika toplote med poljem SSE Hsto,hx = 100 x Asse (W/K) in moč obtočne črpalke 25+2 x Asse (W), specifične toplotne izgube cevovodov Hloop,p = 5 + 0,5 x Asse (W/K), prostornina hranilnika 50 x Asse (lit), Sprejemniki so nameščeni z naklonom 35 ° in usmerjeni v smeri juga. SSE niso senčeni. Projektna temperatura TSV je 55 °C. |

10.7 Solarni hladilni sistemi

Solarni hladilni sistemi so toplotno gnani sorpcijski sistemi. Učinkovitost generatorja hladu in toplotna moč sta odvisna od temperature grelne vode, ki vstopa v generator hladu (ϑC,gen,in), temperatura hladilne vode, ki vstopa v generator iz hladilnega stolpa (ϑC,hx,gen,in), temperatura ohlajene vode, ki vstopa v razvod hlajenja z oglajeno vodo (ϑC,gen,out). Način vključevanja solarnih hladilnih sistemov je prikazan v tabeli 10.9.

Tabela 10.9: Vključevanje solarnih hladilnih sistemov v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe se dovedena energija ne določa. |
| 🞑○ | Za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne metode ne obravnava. |
| 🞑🕐 | Solarni hladilni sistemi se lahko vključijo v določitev energijske učinkovitosti stavbe za energetsko manj zahtevne in energetsko zahteven stavbe z modeliranjem z urnim časovnim korakom. Za vrednotenje se uporabijo empirični modeli za določitev učinkovitosti COPC,sol (tipično 0,5 – 0,7) ter toplotna moč generatorja hladu PC,sol,gen. Toploto, ki se pripravlja s sprejemniki sončne energije se določi v urnih časovnih korakih z metodo, ki je navedena v točki 10.6 te tehnične smernice.  Lahko se uporabijo tudi verificirana računalniška orodja za detajlno modeliranje. Vsi robni pogoji morajo biti navedeni v tehničnem poročilu. |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | Za referenčne stavbe solarno hlajenje ni predvideno. |

10.8 Električno in toplotno gnane toplotne črpalke

(1) Toplotne črpalke izkoriščajo toploto okolja ali odpadno toploto z vgrajenim kompresorjem hladiva ali binarnim sorpcijskim procesom. Način vrednotenja energijske učinkovitosti toplotnih črpalk je opredeljen v standardu SIST EN 15316-4-2. V primeru kompresorske TČ je kompresor lahko gnan neposredno z električnim motorjem ali motorjem z notranjim izgorevanjem, s katerim se delo proizvede z gorenjem zemeljskega plina ali bioplina ali drugega običajno plinastega goriva. Pri sorpcijskih toplotnih črpalkah se toplota lahko proizvede z gorilnikom v napravi ali dovede v TČ iz zunanjega vira.

(2) Splošna energijska bilanca TČ v časovnem koraku t skladno s točko 5.5 standarda SIST EN 15316-4-2 je prikazana na sliki 10.4 in je enaka:



Slika 10.4: Energijski tokovi, ki jih obravnavamo pri določitvi energijske učinkovitosti TČ (v zapisu je predpostavljeno, da je TČ namenjena ogrevanju in pripravi TSV (HW)

(3) Enak izraz se uporabi v mesečni (t=m) in urni (t=h) računski metodi. Grelno število COPTČ,t času (t) je opredeljeno z razmerjem:

pri čemer je QHW,gen,in,t, WHW,gen,aux  in (QHV,gen,rvd,H = fgen,ls,rvd,H (QHW,gen,ls + WHW,gen,aux)) enako nič (0) za toplotne črpalke z električnim pogonom:

kjer pomeni:

EHW,gen,in,t dovedena električna energija za delovanje TČ v sistemu za ogrevanje in pripravi TSV v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

QHW,gen,in,t dovedena toplota za delovanje TČ, ki je namenjena ogrevanju in pripravi TSV v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

COPTČ,t koeficient učinkovitost TČ v časovnem koraku t

QHW,gen,out,t oddana toplota iz TČ, v razvod sistema ogrevanja in priprave TSV v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

QHW,gen,ls,t toplotne izgube TČ v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

QHW,sto,ls,t toplotne izgube hranilnika toplote v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

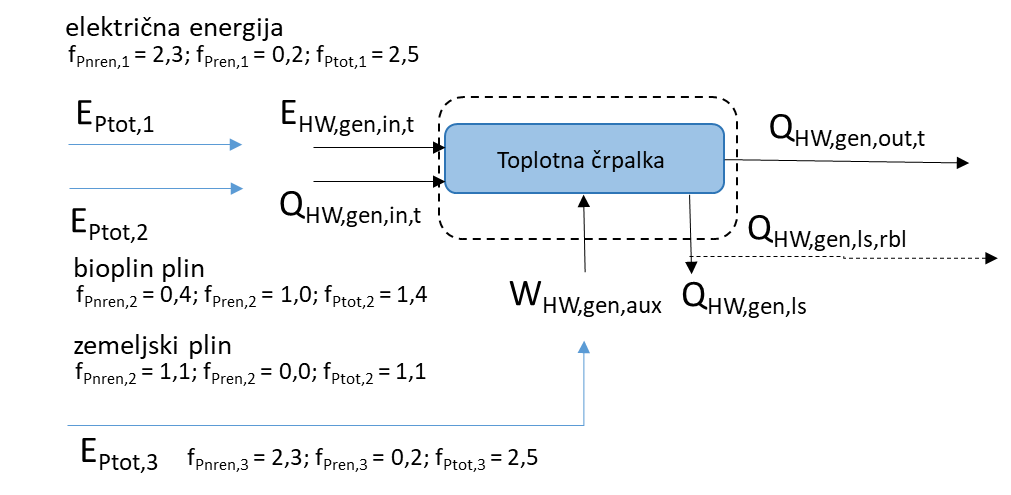
WHW,gen,aux,t pomožna električna energija za TČ v časovnem koraku t (kWh/h ali kWh/m)

fgen,ls,rvd,H faktor vrnjenih toplotnih izgub (-)

(4) Za električno gnane TČ dovedena električna energija EHW,gen,in,t vključuje tudi energijo za delovanje električnega grelnika, če je ta v TČ vgrajen. Razen v posebnem primere, ki mora biti naveden v tehničnem poročilu, se privzame, da učinkovitost TČ COP določena z upoštevanjem dodatne energije za delovanje WHW,gen,aux, zato je ta enaka 0 (v skladu s standardom SIST EN 14511). To velja tudi za vračljive toplotne izgube TČ (QHW,gen,ls + WHW,gen,aux) in faktor vrnjenih toplotnih izgub na TSS ogrevanja fgen,ls,rvd,H.

(5) Za TČ gnane z motorjem z notranjih zgorevanjem je doveden energent za delovanje gorivo npr. zemeljski plin ali bioplin, v primeru TČ gnanih s toploto je to lahko odpadna toplota ali toplota proizvedena s solarnim toplotnim sistemom. V tehničnem poročilu je potrebno navesti ali je pomožna energija za delovanje toplotno gnanih TČ vključena v učinkovitost COP. Toplotne izgube hranilnika toplote se upoštevajo pri določitvi energijske učinkovitosti razvoda nosilca toplote.

(6) Kazalniki energijske učinkovitosti toplotnih črpalk kot generatorjev toplote so navedeni na sliki 10.5.



Slika 10.5: Struktura primarne energije pri vrednotenju toplotnih črpalk. ROVE je naveden le za generator toplote; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPren,an skupna obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 dovedena TČ na leto (kWh/an)

EPtot,2,an skupna primarna energija energenta 2 dovedena v TČ na leto (kWh/an)

EPtot,3,an skupna primarna energija energenta 3 dovedena v TČ na leto (kWh/an)

EHW,gen,in,an dovedena energija v TČ potrebna za ogrevanje in pripravo TSV (z energentom (1)) na leto (kWh/an)

QHW,gen,in,an dovedena toplota v TČ za ogrevanje in pripravo TSV z energentom 2 na leto (kWh/an)

QHW,gen,out,an oddana toplota namenjena ogrevanju in pripravi TSV na leto (kWh/an)

QHW,gen,ls,rvd,an vrnjeni del toplote toplotnih izgub TČ na leto (kWh/an)

WHW,gen,aux,an pomožna električna energija za delovanje TČ na leto (kWh/h)

fPren,1 faktor primarne obnovljive energije energenta 1 (-)

fPren,2 faktor primarne obnovljive energije energenta 2 (-)

fPren,3 faktor primarne obnovljive energije energenta 3 (-)

fgen,ls,rvd,H faktor vrnjenih toplotnih izgub

ηHW,gen,an letni izkoristek toplotne črpalke kot generatorja toplote za ogrevanje in TSV (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije za generator toplote (%)

(7) Na učinkovitost toplotne črpalke in njeno toplotno moč v opazovanem časovnem koraku vplivajo temperatura nosilca toplote na izstopu iz kondenzatorja (ϑgen,out), temperatura vira okoljske toplote na vstopu v uparjalnik (ϑgen,in) in delna toplotna obremenitev TČ (LR). Referenčni vrednosti COPref in PH,ref sta določeni za izbrani referenčni temperaturi in polno toplotno moč, na primer kot rezultat testiranja skladno s standardom SIST EN 14511. V kolikor sta znani le referenčni vrednosti, se korekcija vpliva temperatur (ϑgen,out, ϑgen,in) izvede skladno s točko s točko 6.7.2.2 standarda SIST EN 15316-4-2. Vrednosti se prikažejo v tehničnem poročilu, v obliki Tabele 11 standarda SIST 15316-4-2. Toplotna moč pri temperaturnih pogojih, ki odstopajo od referenčnih se korigira skladno s točko 6.7.2.3 standarda SIST 15316-4-2.

(8) Običajno je, da v opazovanem časovnem koraku TČ ne deluje s polno toplotno močjo (tabela 12 v standardu SIST 15316-4-2), delovanje z delno močjo pa vpliva tudi na učinkovitost TČ COP. Korekcija delovanja pri delni moči se izvede na osnovi faktorja toplotne obremenitve LR skladno s točko 6.7.2.6 in 6.7.2.7 standarda SIST EN 15316-4-2.

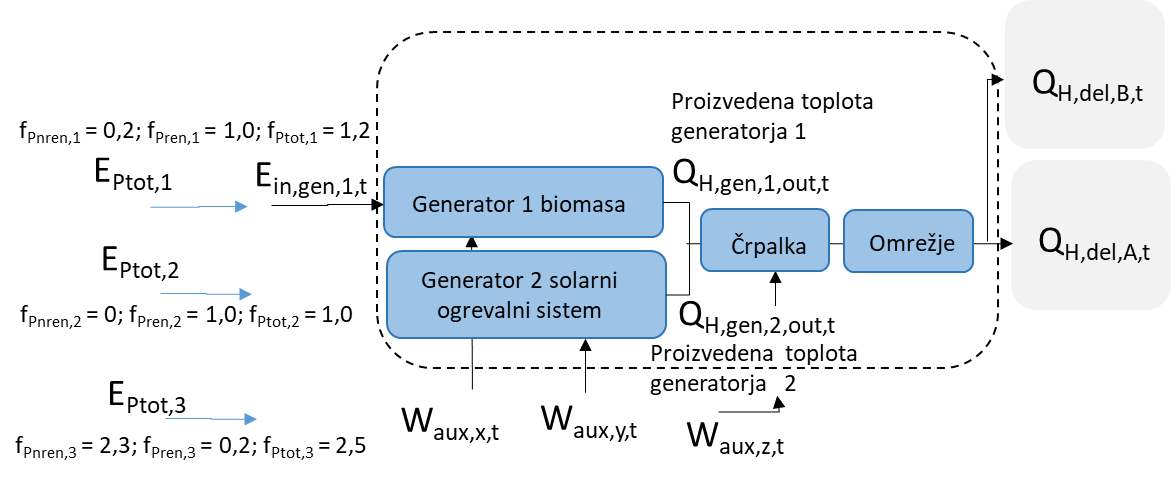
(9) Za toplotno gnane (sorpcijske) TČ se učinkovitost pri delni obremenitvi COPgen,LR določi s produktom faktorja delne obremenitve LF in referenčne učinkovitosti TČ pri polni toplotni moči COPLR100, toplotna moč pa s faktorjem delne moči, ki je za sorpcijske TČ brez spremenljive moči (ON/OFF) naveden v tabeli B.10, ta inverterske TČ pa v tabeli B.11 standarda SIST EN 15316-4-2. Vključevanje TČ v določitev energijske učinkovitosti stavb je navedeno glede na vrsto stavbe, kot je navedeno v spodnji tabeli v tabeli 10.10 te smernice.

Tabela 10.10: Vključevanje zemeljski prenosnikov v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe se dovedena energija ne določa. |
| 🞑○ | Za toplotne črpalke, ki uporabljajo toploto ozračja se za vsak mesec v letu se določi kumulativno trajanje temperature okolice v vsaj štirih območij temperatur skladno z metodo B, točka 7, standarda SIST EN 15316-4-2. Če meteoroloških podatkov v taki obliki ni, se uporabijo podatki iz tipičnih referenčnih let (točka 5.3 te tehnične smernice) in navedejo v tehničnem poročilu v tabeli A.18 standarda SIST EN 15316-4-2.  Za vsako obdobje se določi raba toplote (TSS ogrevanja, TSS TSV ali TSS ogrevanja + TSV, korigiran COP in toplotna moč TČ glede na temperaturne pogoje in faktor delne toplotne obremenitve LR. Vrednosti med temperaturnimi razredi se določijo z linearno interpolacijo. Mesečna dovedena energija je vsota časovno uteženih dovedenih energij v štirih časovnih obdobjih v posameznem mesecu. Korekcija COP in toplotne moči se izvede iterativno, dokler se LR ne spreminja več kot 0,01 glede na prejšnji iterakcijski korak.  Za TČ, ki uporabljajo toploto zemljine, se temperatura določi po modelu, ki je naveden v točki 10.5 te tehnične smernice. Za TČ, ki uporabljajo podtalnico se uporabi za temperaturo gen,in meteorološki podatek. Za TČ, ki uporabljajo odpadno toploto, se temperatura gen,in privzame iz projekte naloge. |
| 🞑🕐 | COP in toplotna moč se določita glede na temperaturne pogoje in faktor delne toplotne obremenitve v vsakem urnem časovnem računskem koraku, skladno z metodo A, točka 6, standarda SIST EN 15316-4-2. Podatki o učinkovitosti toplotne črpalke in toplotni moči pri delni toplotni obremenitvi se določijo z linearno interpolacijo, če so podani v temperaturnih razredih. V tehničnem poročilu se navedejo mesečne vrednosti dovedene energije ter letna vsota. |
| ■🕐 |
| 🞛🕐 | V referenčnih stavbah uporaba TČ kot generatorja toplote ni predvidena. Upošteva se referenčni generator toplote, kot je navedeno v poglavju 11. |

10.9 Skupna kotlovnica

Skupna kotlovnica oskrbuje s toploto več stavb, ki so povezane z omrežjem. Osnovno načelo je, da načrtovalec stavbe pozna strukturo energentov in količino proizvedene toplote , oziroma jo lahko določi na osnovi energijskih bilanc naprav. Za vrednotenje potrebne primarne energije je potrebno poznati rabo toplote vseh povezanih stavb. Delež rabe toplote obravnavane stavbe se lahko določi z razmerjem dovedene toplote QH,del, potrebne toplote za ogrevanje QH,nd ali površine Au. Način določitve potrebne primarne energije in ROVE je prikazan na sliki 10.6, za primer, ko je raba energije med stavbami s skupnim generatorjem (generatorji) utežena z dovedeno energijo za ogrevanje. Primer je opisan tudi v standardu SIST EN 15316-4-5.



Slika 10: Struktura potrebne primarne energije za ogrevanje skupine stavb s skupnim generatorjem toplote opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

Primer za stavbo A:

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,A,an skupna primarna energija za delovanje TSS v stavbi A na leto (kWh/an)

EPren,A,an skupna obnovljiva primarna energija za stavbo A na leto (kWh/an)

EPren,B,an skupna obnovljiva primarna energija za stavbo B na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

EPtot,2,an skupna primarna energija energenta 2 na leto (kWh/an)

EPtot,3,an skupna primarna energija energenta 3 na leto (kWh/an)

Ein,gen,1,an dovedena energija z energentom 1 na leto (kWh/an)

QH,gen,2,out oddana toplota generatorja 2 na leto (kWh/an)

QH,del,A,an dovedena toplota za ogrevanje stavbe A na leto (kWh/an)

QH,del,B,an dovedena toplota za ogrevanje stavbe B na leto (kWh/an)

ΣWaux vsota pomožnih električnih energij (kWh/h)

fPtot,1 faktor skupne primarne energije energenta 1 (-)

fPtot,2 faktor skupne primarne energije energenta 2 (-)

fPtot,3 faktor skupne primarne energije energenta 3 (-)

ηT,gen,1,an letni toplotni izkoristek generatorja toplote (1) (-)

ROVEA razmernik obnovljive primarne energije za stavbo A (%)

Tabela 10.11: Vključevanje daljinskih sistemov v več generatorji toplote v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Za energetsko nezahtevne stavbe se energetsko učinkovitost stvab z vidika dovedene energije za TSS ne določa. |
| 🞑○ | Letne vrednosti kazalnikov se določijo z vsoto mesečnih vrednosti. |
| 🞑🕐 | Letne vrednosti kazalnikov se določijo z vsoto urnih vrednosti – urna metoda. |
| ■🕐 | Letne vrednosti kazalnikov se določijo z vsoto urnih vrednosti – urna metoda. |
| 🞛🕐 | Za referenčno stavbo uporaba daljinske toplote ni predvidena. Upošteva se referenčni generator toplote, kot je navedeno v poglavju 11 te smernice. |

10.10 Daljinsko ogrevanje in hlajenje

Osnovno načelo je, da načrtovalec stavbe ne pozna strukturo in količino energentov, ki so bili porabljeni za energetski produkt – toploto ali hlad (ohlajeno vodo). Zato utežne faktorje primerne energije (fP,tot, fP,ren, fP,nren) določi dobavitelj produkta.

V primeru oddaje v/na stavbi proizvedene toplote ali hladu, ki se odda iz stavbe, se uporabijo enaki utežni faktorji primarne energije, ko so opredeljeni za energent, ki se zamenjuje.

10.11 Fotonapetostni sistemi, termični-fotonapetostni sistemi in vetrnice

### 10.11.1 Fotonapetostni sistemi

(1) Fotonapetostni sistemi (v nadaljevanju PV) so lahko samostojni ali integrirani v ovoj stavbe. Lahko delujejo otočno ali so povezani z javnim distribucijskim omrežjem. Z vidika vključevanja fotonapetostnih sistemov v preverjanje energijske učinkovitosti stavb ločimo tri primere:

vsa proizvedena električna energija se proizvede na stavbi; PV sistemi običajno zagotavljajo manjši delež potreben električen energije za delovanje TSS ali pa so opremljeni z baterijami za prilagoditev proizvodnje in rabe energije (primer 1);

del proizvedene električne energije se odda v omrežje (primer 2, porabnik električen energije »ni znan«); pri vrednotenju se upošteva prioriteta tehnologij OVE pri oskrbi stavbe z energenti kot jo navaja tabela 12 pravilnika PURES; ker imajo PV sistemi najvišjo prioriteto, se mora električno energijo proizvedeno na ali v bližini stavbe »računsko« najprej porabiti za delovanje TSS v obravnavani stavbi, in se v omrežje lahko odda le presežek proizvedene električne energije v časovnem obdobju kot ga predvideva računska metoda;

na obravnavani stavbi proizvedena električna energija se odda uporabniku, ki jo bo uveljavljal kot v bližini stavbe proizvedeno električno energijo pri kriteriju minimalnega razmernika ROVE (primer 3).

(1) Postopek vrednotenja vpliva električne energije proizvedene s PV na kazalnike energijske učinkovitosti stavbe (Ep in ROVE) je skladno s standardom SIST EN 15316-4-3 in SIST EN 15316-6-6 prikazano na slikah 10.6, 10.7 in 10.8).



Slika 10.6: Primer 1; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

EPtot,2,an skupna primarna energija energenta 2a na leto (kWh/an)

EPren,an obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

QHW,del,an dovedena toplota energija za ogrevanje in pripravo TSV na leto (kWh/an)

Wdel,el.an dovedena električna energija na leto (kWh/h)

Wpr,el,an proizvedena električna energija na leto (kWh/h)

fPtot,1 faktor skupne primarne energije energenta 1 (-)

fPtot,2 faktor skupne primarne energije energenta 2 (-)

fPren,1 faktor obnovljive energije energenta 1 (-)

fPren,2 faktor obnovljive energije energenta 2 (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije (%)



Slika 10.7: Primer 2; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

EPtot,2,an skupna primarna energija energenta 2 na leto (kWh/an)

EPtot,3,an skupna primarna energija energenta, ki ga nadomeščamo (3) na leto (kWh/an)

EPren,an obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

QHW,del,2,an dovedena toplota za ogrevanje in pripravo TSV (z energentom 2) na leto (kWh/an)

Wpr,el,an proizvedena električnih energija na leto (kWh/h)

Wdel,el.an dovedena električna energija v TSS na leto (kWh/h)

Wexp,el,an električnih energija oddana v omrežje na leto (kWh/h)

fPtot,1 faktor skupne primarne energije energenta 1 (-)

fPtot,2 faktor skupne primarne energije energenta 2 (-)

fPtot,3 faktor skupne primarne energije energenta 3 (-)

fPren,1 faktor obnovljive energije energenta 1 (-)

fPren,2 faktor obnovljive energije energenta 1 (-)

fPren,3 faktor obnovljive energije energenta 3 (-)

kexp kontrolni faktor na stavbi proizvedene in iz stavbe oddane električne energije (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije (%)



Slika 10.8: Primer 3; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

EPtot,exp,an skupna primarna energija oddana v omrežje na leto (kWh/an)

EPren,an obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

Wpr,el,an električnih energija proizvedena na leto (kWh/h)

Wexp,el,an električna energija oddana v omrežje na leto (kWh/h)

fPtot,1 faktor skupne primarne energije energenta 1 (-)

fPtot,2 faktor skupne primarne energije energenta 2 (-)

kexp kontrolni faktor na stavbi proizvedene in oddane električne energije (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije (%)

(4) Glede na vrsto stavbe se proizvedena električna energija na stavbi ali v bližini stavbe pri določitvi kazalnikov energijske učinkovitosti upošteva na naslednji način (tabela 10.12).

Tabela 10.12: Vključevanje PV sistemov v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Proizvodnja električne energije s PV na energetsko nezahtevni stavbi ni predvidena. Se pa sistem, če je/bo vgrajen navede v Tehničnem poročilu. |
| 🞑○ | Mesečna proizvodnja električne energije se določi skladno s standardom SIST EN 15316-4-3. Uporabi se metoda 5, navedena v točki 6.2.3.2 istega standarda. Pri določitvi proizvedene električne energije Wpr,el,m se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni v točki 5.2 tehnične smernice. Izbere se najbližji naklon in nebesna usmeritev glede na razpoložljive podatke o sončnem obsevanju. V kolikor podatki o energijskih lastnostih PV modulov niso znani, se lahko upošteva koeficient vršne moči Kpk (kW/m2) iz tabele C.3 in faktor učinka PV sistema fperf (-) iz tabele C.4 standarda SIST EN 15316-4-3.  Količino mesečno proizvedene električne energije, ki se upošteva v izračunu kazalnikov energijske učinkovitosti stavb se določi z upoštevanjem mesečnega faktorja sočasne proizvodnje in rabe električne energije v stavbi fmatch,m skladno s točko 11.6.2.4 v standardu SIST EN ISO 52000-1 in točko J.2. (slika 10.9) v standardu SIST EN ISO 52000-2 , (ali SIST TP CEN TR 52000-2). Dovoljena je uporaba namenskih računalniških orodij npr. [**https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\_tools/en/tools.html**](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html). Vhodni podatki se navedejo v tehničnem poročilu. Tudi v tem primeru se upošteva mesečnega faktorja sočasne proizvodnje in rabe električne energije v stavbi fmatch,m.    Slika 10.9: Faktor sočasne proizvodnje in rabe električne energije na stavbi fmatch,m |
| 🞑🕐 | V primeru energetsko zahtevnih stavb ali energetsko manj zahtevnih stavb za katere se pri preverjanju energijske učinkovitosti uporabi urna metoda je fmatch. enak 1. V primeru, ko se električna energija oddaja v omrežje, se v izračunu kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe (EPtot in ROVE) uporabi kontrolni faktor oddane električne energije kexp (-) skladno s točko 11.6.2.1 standarda SIST EN ISO 52000-1. Vrednosti faktorja kexp so navedene v tabeli 11 pravilnika.  Za določitev proizvedene električne energije Epr,el se lahko je uporabijo namenska računalniška orodja za detajlno modeliranje. Vhodni podatki in lastnosti naprav v sistemu morajo biti navedeni v tehničnem poročilu. Uporabi se kontrolni faktor kexp. |
| ■🕐 | Proizvodnja električne energije in njen vpliv na kazalnike energijske učinkovitosti energetsko zahtevnih stavb je enak kot za energetsko manj zahtevne stave pri uporabi urne računske metode. |
| 🞛🕐 | Proizvodnja električne energije s PV sistemom na referenčni stavbi je predvidena za stavbe nekatere kategorije referenčnih stavb; referenčni sistem ima površino APV = 0,04 x AU (m2), predpostavi se namestitev modulov z naklonom 35 °C in usmeritvijo proti jugu, PV moduli niso senčeni. |

### 10.12.2 Termični-fotonapetostni sistemi

(1) V termični-fotonapetostni (v nadaljevanju PV/T) sistemi se toplota absorbiranega sončnega obsevanja prenese v stavbo ali TSS praviloma z zrakom ali vodo/slanico. Pri določitvi proizvedene električne energije Wpv,pr,el se upoštevajo enaka izhodišča kot pri fotonapetostnih sistemih glede na vrsto stavbe. Uporabi se lahko korekcijski temperaturni faktor učinkovitosti PV modulov. Tipično znižanje temperature pri zračnih PV/T je do 5 °C, pri vodnih PV/T do 10 °C.

(2) Dovedeno toploto QPV,pr določimo enako kot je to navedeno v točki za aktivno naravno ogrevanje, točka 10.6 te tehnične smernice.

### 10.12.3 Vetrnice

(1) Proizvedena električna energija se določi skladno s standardom SIST EN 15316-4-10. Predvideva se, da bo na stavbi ali v bližini stavbe zgrajena vetrnica do kategorije »S«, kot jo navaja Tabela 6 istega standarda (Pel < 75 kW, d < 16 m, h < 20 m). Napoved potenciala vetra v mestnem okolju je zahtevna in v primeru namestitve na stavbo zahteva uporabo orodij za računsko dinamiko tekočin (CFD) na osnovi hitrosti in smeti vetra. Za odprta okolja se lahko uporabi metoda za napoved hitrosti in trajanja vetra na osnovi povprečne mesečne hitrosti vetra in Weibullove porazdelitvene funkcije s koeficienti (k, WS), kot so opredeljeni v točki 5.5 in 5.7, SIST EN 15316-4-10.

(2) Moč vetrnice se določi z upoštevanjem Betzovega koeficienta in izkoristkov elementov vetrnice, ki so opredeljeni v točki 5.6 standarda SIST EN 15316-4-10. V kolikor podatki o izbrani vetrnici niso znani, se lahko privzamejo vrednosti iz točke 5.6. istega standarda. Način vključevanja vetrnic v določitev energijske učinkovitosti stavb je naveden v tabeli 10.13.

Tabela 10.13: Vključevanje vetrnic v določitev energijske učinkovitosti stavb

|  |  |
| --- | --- |
| □○ | Proizvodnja električne energije z vetrnicami na energetsko nezahtevni stavbi ni predvidena. Se pa morebitna načrtovana ali vgrajena vetrnica navede v Tehničnem poročilu. |
| 🞑○ | Za potencial vetra se uporabi podatek o povprečni mesečni hitrosti vetra. Z Weibullovo porazdelitveno funkcijo se določi trajanje hitrosti vetra v območju hitrosti delovanja vetrnice. V kolikor to ni navedeno v tehničnih podatkih izbrane vetrnice, se lahko privzamejo vrednosti navedene v točki 5.7 standarda SIST EN 15316-4-10. Povprečno mesečno hitrost vetra se lahko določi s podatki iz tipičnega referenčnega leta (točka 5 te smernice).  Proizvodnja električne energije se določi na osnovi mesečnega trajanja hitrosti vetra in karakteristike moči za izbrano vetrnico, skladno s točko 7.6 standarda SIST EN 15316-4-10.  Proizvodnja električne energije je informativna, če je vetrnica postavljena v mestnem okolju.  V primeru postavitve vetrnice na odprtem prostoru (v obsegu 10 premerov rotorja) in izmerjenimi hitrostmi vetra, se proizvedena električna energija z vetrnico lahko vključi v določitev energijske učinkovitosti stavbe. Upoštevajo se faktorji primarne energije, kot so opredeljeni v tabeli 2 pravilnika. Podatki se uporabijo za dokazovaje deleža ROVE v primeru oddaljene vetrnice od dokazanem lastniškem deležu naprave.  Robni pogoji morajo biti navedeni v tehničnem poročilu. |
| 🞑🕐 | Uporabi se enaka metoda in izhodišča kot za energetsko manj zahtevne stavbe in mesečno računsko metodo, za določitev proizvedene električne energije pa se uporabijo podatki o urnih hitrostih vetra (točka 5 te tehnične smernice).  Pravila za vključevanje z vetrnico proizvedene električne energije v določitev energijske učinkovitosti stavbe so enaka kot za energetsko manj zahtevne stavbe in mesečno računsko metodo. |
| ■🕐 | Upoštevajo se enaka vodila kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi urnega časovnega koraka.  Dodatno: proizvedena električna energija lahko vključi v določitev energijske učinkovitosti stavbe, če so upoštevani in v tehničnem poročilu navedeni korekcijski faktorji potenciala vetra v mestnem okolju. |
| 🞛🕐 | Proizvodnja električne energije z vetrnicami v referenčnih stavbah ni predvidena. |

10.11 V stavbe vgrajeni sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije

(1) Sistemi za soproizvodnjo toplote in električne energije, ki so vgrajeni v stavbi, so predvsem male (mikro) naprave, katerih moč generatorja električne energije ne presega 50 kWe (v nadaljnjem besedilu: mCHP). Za določitev energijske učinkovitosti mCHP se uporabi poenostavljeno metodo, kot jo določa SIST EN 15315-4-4. Metoda temelji na aproksimaciji vplivnih veličin glede na učinkovitost pri mejnih pogojih delovanja, ki so ocenjene za različne generatorje toplote in električne energije – sterlingov motor, gorilne celice s izmenjavo protonov, gorilne celice s trdnimi oksidi, plinski motor z notranjim zgorevanjem, dizelski motor z notranjim zgorevanjem, mikro turbine, organski rankinov proces.

(2) Energijske lastnosti mCHP se navedejo z celotnim toplotnim (ηth,CHP-100) in izkoristkom proizvodnje električne energije (ηel,CHP-100) pri polni toplotni moči (CHP-100). Toplotna moč mCHP je v opazovanem časovnem koraku (h,m) enaka večji vrednosti med toplotno močjo, ki jo mora zagotoviti mCHP za oskrbo stavbe s toploto (QCHW,gen,out/t) = (QCHW,dis,in/t) (op. CHW toplotna moč za sorpcijsko hlajenje, ogrevanje in pripravo TSV). Električna moč generatorja pa se določi z linearno interpolacijo med vrednostjo 0 in vrednostjo izkoristka proizvodnje električne energije (ηel,CHP-100) pri največji toplotni moči naprave (Pth,CHP-100). V tabeli B.2 standarda SIST EN 15316-4-4 so navedene naslednje tipične vrednosti za primer brez dodatnega generatorja:

* z mCHP s plinskim motorjem ηtot = 0,9, ηth = 0,6, ηel = 0,3,
* za mCHP z dizelskim motorjem ηtot = 0,95, ηth = 0,6, ηel = 0,35 in
* za mCHP z mikro turbino ηtot = 0,95, ηth = 0,65, ηel = 0,3.

(3) Postopek vrednotenja vpliva mCHP na kazalnike energijske učinkovitosti stavbe je v primeru brez oddaje električne energije iz stavbe naslednji (slika 10.10):



Slika 10.10: Struktura potrebne primarne energije in ROVE pri soproizvodnji toplote in električne energije brez oddaje proizvedenih energentov iz stavbe; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer.

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

Egen,in,an dovedena energija za delovanje mCHP na leto (kWh/an)

EPren,an obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

fPren,1 faktor obnovljive primarne energije energenta 1 (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije (%)

(4) Postopek vrednotenja vpliva mCHP na kazalnike energijske učinkovitosti stavbe pri oddaji električne energije iz stavbe za primer 3 iz točke 10.11.1. (1) je naslednji (slika 10.11):



Slika 10.11: Struktura potrebne primarne energije in ROVE pri soproizvodnji toplote in električne energije pri oddaji proizvedene električne energije iz stavbe; opomba: faktorji primarne energije so navedeni kot primer

kjer pomeni:

EPtot,an skupna primarna energija na leto (kWh/an)

EPtot,1,an skupna primarna energija energenta 1 na leto (kWh/an)

EPtot,2,an skupna primarna energija energenta 2 na leto (kWh/an)

Egen,in,an dovedena energija za delovanje mCHP na leto (kWh/an)

Eel,exp,an oddana električna energija na leto (kWh/an)

Eel,gen,out,t proizvedena električna energija v časovnem koraku t (kWh/an)

Eel,us,t na stavbi porabljena električna energija v časovnem koraku t (kWh/an)

EPren,an obnovljiva primarna energija na leto (kWh/an)

fPren,1 faktor obnovljive primarne energije energenta 1 (-)

fPtot,2 faktor skupne primarne energije energenta 2 (-)

kexp kontrolni faktor na stavbi proizvedene in oddane električne energije (-)

ROVE razmernik obnovljive primarne energije (%)

Za primer 1 in 2 kot sta opisana, se postopek vrednotenja prilagodi smiselno, kot je navedeno v točki 10.11. (1).

1. REFERENČNI GRADNIKI REFERENČNIH STAVB IN REFERENČNIH TSS

Referenčni gradniki so elementi referenčnih stavb. Delijo se na referenčne gradnike ovoja referenčne stavbe, ki so navedeni v točki 8.1.3 te tehnične smernice in referenčne gradnike TSS v referenčnih stavbah, ki so navedeni v tabelah 11.1 do 11.10 te smernice.

Tabela 11.1: Referenčni TSS v referenčni stanovanjski stavbi

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Stanovanjska stavba St-1, St-2, St-3 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavbe. * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1, 6,3; Operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3 te smernice; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| Ogrevanje in TSV | * kombiniran sistem ogrevanja in TSV s hranilnikom TSV, ki je ogrevan s solarnim toplotnim sistemom; * generator toplote: plinski kondenzacijski kotel, moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * hranilnik TSV ogrevan z generatorjem toplote ogrevalnega sistema, velikost po projektu obravnavane stavbe oziroma 0,8 l × Au (Au ≤ 1000 m2) ali 0,6 l × Au (Au > 1000 m2), če v obravnavani stavbi hranilnik ni vgrajen; toplotne izgube hranilnika razred učinkovitosti A (EU uredba 811/2013 in 812/2013); * dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen, nameščen v stavbi; dolžina cevovodov ogrevanja in TSV po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * razvod TSV brez recirkulacije; temperatura TSV 45 °C/10 °C; * toplotni šok 1 uro dnevno med 3 in 4 uro, temperatura TSV 70 °C; * debelina toplotne izolacije cevovodov 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočne črpalke z vzdrževanjem konstantne tlačne razlike; * ploščata ogrevala, s PI 1 K termostatskimi ventili. |
| Prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; količina svežega zraka za prezračevanje je ekvivalentna 0,5 h-1, * tesnost stavne n50 1,5 h-1; * temperaturni izkoristek prenosnika predpostavi se da je 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 5 % * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3 tabela 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent, ki so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka. |
| Hlajenje | * multi-split sistem z direktnim uparjanjem, COPref = 3,0, toplotna moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * v primeru, ko je hlajenje predvideno v obravnavani stavbi. |
| Razsvetljava | * P‘L = 4,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 0,6 (daylight dependency factor, DF 5 %); * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave. |
| BAC | * Razred C |
| OVE | * TSV se pripravlja v kombinaciji sistema ogrevanja + TSV in solarnega toplotnega sistema; ravni selektivni SS, površina SSE je 0,04 × Au (m2) (St-1) oziroma 0,03 × Au (m2) (St-2) in 0,05 × Au (m2) (St-3); to velja tudi, če je na obravnavani stavbi predvidena drugačna površina SSE; * če je solarni ogrevalni sistem predviden na obravnavani stavbi se dolžina cevovodov privzame iz projektne naloge, obtočna črpalka in velikost hranilnika (Vsol,sto = 50 l/m2 SSE) pa se prilagodita referenčni površini sprejemnikov sončne energije; * konstrukcijske veličine naprav solarnega ogrevalnega sistema se privzamejo iz točk B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3, kot tipične vrednosti. * SSE so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.2. Referenčni TSS v gostinskih stavbah - restavracije

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Gostinske stavbe Ho- 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb. * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1, 6.3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3 te smernice. * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode. |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ploščata ogrevala, s PI 1 K termostatskimi ventili. |
| TSV | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4 tega standarda; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * razvod TSV s časovno cirkulacijo med 5 do 7 uro in med 18 in 20 uro; temperatura TSV 45 °C/10 °C; * toplotni šok 1 uro dnevno med 3 in 4 uro, temperatura TSV 70 °C. |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka, * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,8; 6:00 - 24:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3 tabela 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent, ki so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * multi-split naprave z direktnim uparjanjem; COPref = 3,0; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena; |
| razsvetljava | * P‘L = 8,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1 (daylight dependency factor, DF = 0 %) ; * varnostne svetilke se upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave. |
| BAC | * razred C |
| OVE | * TSV se pripravlja v kombinaciji sistema TSV in solarnega toplotnega sistema; ravni selektivni SSE, površina SSE je 0,08 × Au (m2) to velja tudi, če je na obravnavani stavbi predvidena drugačna površina SSE; * če je solarni ogrevalni sistem predviden na obravnavani stavbi se dolžina cevovodov privzame iz projektne naloge, obtočna črpalka in velikost hranilnika (Vsol,sto = 50 l/m2 SSE) pa se prilagodita referenčni površini sprejemnikov sončne energije; * konstrukcijske veličine naprav solarnega ogrevalnega sistema se privzamejo iz točk B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3, kot tipične vrednosti; * SSE so usmerjeni proti jugu z naklonom 35 °. |

Tabela 11.3: Referenčni TSS v gostinskih stavbah - hoteli

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Gostinske stavbe Ho- 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6,3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3 te smernice. * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod; moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ploščata ogrevala, s PI = 1 K termostatskimi ventili z motornim pogonom. |
| TSV | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4 tega standarda; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * razvod TSV s časovno cirkulacijo med 5 do 7 uro in med 18 in 20 uro; temperatura TSV 45 °C/10 °C; * toplotni šok 1 uro dnevno med 3 in 4 uro, temperatura TSV 70 °C. |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,8; 0:00 - 24:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3, iz tabele 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent, ki so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote; * moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW projektne hladilne obremenitve; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; * 4 cevni ventilatorski konvektorji, PI regulacija s termostatskimi ventili z motornim pogonom; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena; |
| razsvetljava | * P‘L = 6,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL =0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1 (daylight dependency factor, DF = 0 %) ; * varnostne svetilke se upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C |
| OVE | * TSV se pripravlja v kombinaciji sistema TSV in solarnega toplotnega sistema; ravni selektivni SSE, površina SSE je 0,03 × Au (m2) to velja tudi, če je na obravnavani stavbi predvidena drugačna površina SSE; * če je solarni ogrevalni sistem predviden na obravnavani stavbi se dolžina cevovodov privzame iz projektne naloge, obtočna črpalka in velikost hranilnika (Vsol,sto = 50 l/m2 SSE) pa se prilagodita referenčni površini sprejemnikov sončne energije; * konstrukcijske veličine naprav solarnega ogrevalnega sistema se privzamejo iz točk B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3, kot tipične vrednosti. * SSE so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.4. Referenčni TSS v poslovnih in upravnih stavbah in stavbe posebnega družbenega pomena Po-1 in Sd-1

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Poslovne in upravne stavbe Po-1, stavbe splošnega družbenega pomena Sd-1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6,3; Operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka. * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3 te smernice; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ventilatorski konvektorji, 4 cevni sistem; PI 1 K termostatskimi ventili z motornim pogonom, PI regulacija; |
| TSV | * lokalni električni grelniki, prostornina 10 lit, 1 grelnik na 100 m2 uporabne površine Au; dolžina razvoda TSV 6 m na grelnik, temperatura TSV 45 °C, temperatura omrežne vode 10 °C, ON/OFF regulacija; |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,7; 7:00-18:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3, tabela 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 1 standarda SIST EN 16798-24, z upoštevanjem sestavnih komponent, ki so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14 oC; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote; * moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW hladilnega toplotnega toka; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; * 4 cevni ventilatorski konvektorji, PI regulacija s termostatskimi ventili z motornim pogonom; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena; |
| razsvetljava | * P‘L = 6,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 0,75 (daylight dependency factor, DF = 2 %) ; * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C |
| OVE | * površina fotonapetostnih modulov je 0,04 x Au (m2); * lastnosti ostalih elementov fotonapetostnega sistema in način delovanja je opredeljen v točki 10.3.3 te smernice. * fotonapetostni moduli so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.5: Referenčni TSS v trgovskih stavbah Tr - 1

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Trgovske stavbe Tr- 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6.3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3 v tej smernici; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ventilatorski konvektorji, 4 cevni sistem; termostatskimi ventili z motornim pogonom, PI regulacija; |
| TSV | * lokalni električni grelniki, prostornina 10 lit, 1 grelnik na 100 m2 Au; dolžina razvoda TSV 6 m na grelnik, temperatura TSV 45 °C, temperatura omrežne vode 10 °C, ON/OFF regulacija. |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, temperiranje zraka v povezavi z generatorjem toplote in hladu; temperatura vpihovanega zraka Ti + 2 K v obdobju ogrevanja, Ti – 2 K v obdobju hlajenja; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe po standardu SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4. te tehnične smernice pri največjem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (1,0; 8:00 - 21:00); * minimalni temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3 iz tabele 13, standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14 oC; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote; * moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW hladilnega toplotnega toka; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; * 4 cevni ventilatorski konvektorji, PI regulacija s termostatskimi ventili z motornim pogonom; |
| klimatizacija | * nadomesti mehanski prezračevalni sistem, če je v obravnavani stavbi sistem klimatizacije predviden; |
| razsvetljava | * P‘L = 5,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1 (daylight dependency factor, DF = 0 %); * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C |
| OVE | * površina fotonapetostnih modulov 0,04 x Au (m2); * lastnosti ostalih elementov fotonapetostnega sistema in način delovanja je opredeljen v točki 10.3.3 te smernice; * fotonapetostni moduli so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.6: Referenčni TSS v industrijskih stavbah In-1

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Industrijske stavbe In-1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo iz projektne dokumentacije obravnavane stavbe; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * notranja bremena se privzamejo iz projektne dokumentacije, vključno z urni faktor sočasne zasedenosti stavbe, urni faktor sočasnega delovanja naprav in urni faktor sočasnega delovanja svetil; |
| ogrevanje | * toplozračno ogrevanje; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); |
| TSV |  |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; * količine zraka se prevzamejo iz projektne dokumentacije obravnavane stavbe; * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)) (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); |
| hlajenje | * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14 oC; * generator hladu s kompresorjem, hlajenje z ohlajeno vodo 6/14 oC, ko je načrtovano razvlaževanje in 14/16 °C samo za hlajenje; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote; * moč določena pri projektnih pogojih za obravnavano stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW hladilnega toplotnega toka; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; * hlajenje z ohlajenim; * v primeru, ko je hlajenje predvideno za obravnavano stavbo; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena. |
| razsvetljava | * P‘L = 8,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1,0 (daylight dependency factor, DF = 0 %) ; * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C |
| OVE | * površina fotonapetostnih modulov je 0,04 x Au (m2); * lastnosti ostalih elementov fotonapetostnega sistema in način delovanja je opredeljen v točki 10.3.3 te smernice; * fotonapetostni moduli so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°; |

Tabela 11.7 Referenčni TSS v muzejih, arhivih in knjižnicah Kn -1

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Muzeji, arhivi, knjižnice Kn - 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6,3; Operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105% (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4. če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ploskovna ogrevala, termostatski ventili, PI regulacija; |
| TSV | * lokalni električni grelniki, prostornina 10 lit, 1 grelnik na 100 m2 Au; dolžina razvoda TSV 6 m na grelnik, temperatura TSV 45 °C, temperatura omrežne vode 10 °C, ON/OFF regulacija; |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,6; 8:00 - 22:00); * temperaturni izkoristek prenosnika se predpostavi, da je 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * tesnost stavne n50 1,5 h-1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3, tabela 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), ((tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * multi-split sistem z direktnim uparjanjem, COPref = 3,0, moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * v primeru, ko je hlajenje predvideno za obravnavano stavbo; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena; |
| razsvetljava | * P‘L = 8,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1,0 (daylight dependency factor, DF = 0 %); * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C |
| OVE | * površina fotonapetostnih modulov je 0,04 x Au (m2); * lastnosti ostalih elementov fotonapetostnega sistema in način delovanja je opredeljen v točki 10.3.3 te smernice; * fotonapetostni moduli so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.8. Referenčni TSS v izobraževalnih stavbah in stavbe za kulturo in razvedrilo

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Stavbe za izobraževanje Iz-1 in Iz-2; stavbe za kulturo in razvedrilo Ra-1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6,3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen razvod; moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * ploščata ogrevala, s PI 1 K termostatskimi ventili z motornim pogonom; |
| TSV | * lokalni električni grelniki, prostornina 10 lit, 1 grelnik na 100 m2 Au; dolžina razvoda TSV 6 m na grelnik, temperatura TSV 45 °C, temperatura omrežne vode 10 °C, ON/OFF regulacija. |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,7; 8:00 - 18:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3, tabela 13, standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem sestavnih komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * multi-split naprave z direktnim uparjanjem; COPref = 3,0; |
| klimatizacija | * klimatizacija ni predvidena; |
| razsvetljava | * P‘L = 7,5 W/m2 stavbe za izobraževanje, 9 W/m2 stavbe za kulturo in razvedrilo; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 0,75 (daylight dependency factor, DF = 2 %); * varnostne svetilke se upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C; |
| OVE | * površina fotonapetostnih modulov je 0,04 x Au (m2); * lastnosti ostalih elementov fotonapetostnega sistema in način delovanja je opredeljen v točki 10.3.3 te smernice; * fotonapetostni moduli so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.9: Referenčni TSS v stavbah za zdravstveno oskrbo

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Stavbe za zdravstveno oskrbo Bo- 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6,3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje in TSV | * kombiniran sistem ogrevanja in TSV s hranilnikom TSV, ki je ogrevan s solarnim toplotnim sistemom; * generator toplote: plinski kondenzacijski kotel, moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * hranilnik TSV ogrevan z generatorjem toplote ogrevalnega sistema, velikost po projektu obravnavane stavbe oziroma 0,8 l × Au (Au ≤ 1000 m2) ali 0,6 l × Au (Au > 1000 m2), če v obravnavani stavbi hranilnik ni vgrajen; toplotne izgube hranilnika razred učinkovitosti A (EU uredba 811/2013 in 812/2013); * dvocevni razvod 55/45 °C, hidravlično uravnotežen, nameščen v stavbi; dolžina cevovodov ogrevanja in TSV po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4, če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * razvod TSV s cirkulacijo; * temperatura TSV 45 /10 °C; * toplotni šok 1 uro dnevno med 3 in 4 uro, temperatura TSV 70 °C; * debelina toplotne izolacije cevovodov 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60 mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočne črpalke z vzdrževanjem konstantne tlačne razlike; * ploščata ogrevala, s PI = 1 K termostatskimi ventili; |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, konstanten pretok zraka, * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4. te tehnične smernice pri največjem dnevnem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (0,8; 0:00 - 24:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ε = 1; * tesnost stavne n50 = 1,5 h-1; * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3, tabela 13 standarda SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3), z upoštevanjem komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3; * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14 oC; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote, * moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW hladilnega toplotnega toka; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; * 2 cevni ventilatorski konvektorji, PI regulacija s termostatskimi ventili z motornim pogonom; |
| klimatizacija | * nadomesti mehanski prezračevalni sistem če je v obravnavani stavbi/coni sistem klimatizacije predviden; |
| razsvetljava | * P‘L = 7,5 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1 (daylight dependency factor, DF = 0 %); * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C; |
| OVE | * TSV se pripravlja v kombinaciji sistema TSV in solarnega toplotnega sistema; ravni selektivni SSE, površina SSE je 0,04 × Au (m2) to velja tudi, če je na obravnavani stavbi predvidena drugačna površina SSE; * če je solarni ogrevalni sistem predviden na obravnavani stavbi se dolžina cevovodov privzame iz projektne naloge, obtočna črpalka in velikost hranilnika (Vsol,sto = 50 l/m2 SSE) pa se prilagodita referenčni površini sprejemnikov sončne energije; * konstrukcijske veličine naprav solarnega ogrevalnega sistema se privzamejo iz točk B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3. kot tipične vrednosti; * SSE so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Tabela 11.10. Referenčni TSS v stavbah za šport

|  |  |
| --- | --- |
| 🞛🕐 | Stavbe za šport Sp- 1 |
|  | * zunanji klimatski pogoji so opredeljeni v točki 5, kot pogoji, ki veljajo za energetsko zahtevne stavbe; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se uporabijo zunanji klimatski pogoji kot so opredeljeni za energetsko manj zahtevne stavb; * robni parametri notranjega okolja se privzamejo kot za energetsko zahtevne stavbe, pri čemer se uporabijo podatki iz tabele 6.4.; adaptivni modeli kriterijev notranjega okolja se ne upoštevajo; * v prehodnem obdobju (mesečna metoda) se za referenčno stavbo privzamejo pogoji, kot so opredeljeni v tabeli 6.1 in 6.3; operativna temperatura je enaka projektni temperaturi zraka; * notranja bremena se privzamejo iz tabele 7.1, upošteva se urni faktor sočasne zasedenosti stavbe iz tabele 6.4, urni faktor sočasnega delovanja naprav iz tabele 7.2 in urni faktor sočasnega delovanja svetil iz tabele 7.3; * v prehodnem obdobju se notranja bremena določijo na enak način kot za energetsko manj zahtevne stavbe pri uporabi mesečne računske metode; |
| ogrevanje | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105% (spodnja kurilnost); * razvod: dvocevni razvod 35/30 °C, hidravlično uravnotežen razvod, moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW grelnega toplotnega toka; * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4. če toplovodni sistem ogrevanja v obravnavani stavbi ni vgrajen; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * podno ogrevanje, termostatski ventili z motornim pogonom, PI regulacija. |
| TSV | * centralni toplovodni sistem; * generator: plinski kondenzacijski kotel, moč določena projektnih pogojih in referenčnih robnih pogojih za referenčno stavbo, znotraj toplotnega ovoja, izkoristek pri polni moči 105 % (spodnja kurilnost); * dolžina cevovodov po projektu obravnavane stavbe ali s poenostavljeno metodo navedeno v dodatku B standarda SIST EN 15316-3, če so izpolnjeni pogoji iz točke B 2.2.4; * izolirani cevovodi, debelina toplotne izolacije 40 mm (d < 22 mm), premer cevi (25 < d < 100 mm) 60mm, 100 mm za večje premere cevi; obtočna črpalka z vzdrževanjem konstantne tlačen razlike, moč po projektu obravnavane stavbe; * razvod TSV brez cirkulacije; temperatura TSV 45 /10 °C; * toplotni šok 1 uro tedensko med 3 in 4 uro, temperatura TSV 70 °C. |
| prezračevanje | * mehansko z vračanjem toplote, temperiranje zraka v povezavi z generatorjem toplote in hladu; temperatura vpihovanega zraka Ti + 2 K v obdobju ogrevanja, Ti-2 K v obdobju hlajenja; * količine zraka se prevzamejo glede na vrsto cone in urnik zasedenosti stavbe iz standarda SIST ISO 18523-1; * v prehodnem obdobju se privzamejo vrednosti iz tabele 6.3 in 6.4 te tehnične smernice pri največjem faktorju zasedenosti stavbe in urniku (1,0; 8:00 - 21:00); * temperaturni izkoristek prenosnika 65 %; tesno razvodno omrežje, tesno ohišje AHU, ; t * ne upošteva se segrevanje zraka v ventilatorjih; * prezračevanje je uravnoteženo, skladno z razredom AB 3 tabela 13 standarada SIST EN 16798-3; * pogoni SFP 3 dovod (1000 W/(m3/s)), SFP 2 dovod (700 W/(m3/s)), (tabela 14 standarda SIST EN 16798-3, z upoštevanjem komponent kot so navedene v tabeli 15 standarda SIST EN 16798-3); * naravno prezračevanje in hibridno prezračevanje se ne upošteva; brez pred-ogrevanja in pred-hlajenja zraka; |
| hlajenje | * s klimatizacijskim sistemom, s temperiranjem zraka v povezavi z generatorjem hladu * kompresorsko hlajenje z ohlajeno vodo 8/14 oC; * COPref = 3,5; zunanji suh prenosnik toplote, * moč določena pri projektnih pogojih in referenčnih pogojih za referenčno stavbo; * brez hranilnika hladu; * moč obtočne črpalke 15 W na 1 kW hladilnega toplotnega toka; * brez toplotnih dobitkov v cevovodih; |
| klimatizacija | * pri pogojih, ki veljajo za obravnavano stavbo če je klimatizacija predvidena |
| razsvetljava | * P‘L = 7,0 W/m2; * vgrajene so LED sijalke s faktorjem energijske učinkovitosti FL = 0,86; * faktor uporabe razsvetljave Fo = 1 (occupancy dependency factor); * faktor trajnosti svetilnosti svetilke Fc = 1 (constant illuminance dependency factor); * faktor naravne osvetlitve Fd = 1 (daylight dependency factor, DF = 0 %) ; * varnostne svetilke se ne upoštevajo v izračunu rabe energije za delovanje sistema razsvetljave; |
| BAC | * razred C; |
| OVE | * TSV se pripravlja v kombinaciji sistema TSV in solarnega toplotnega sistema; ravni selektivni SSE, površina SSE je 0,03 × Au (m2) to velja tudi, če je na obravnavani stavbi predvidena drugačna površina SSE; * če je solarni ogrevalni sistem predviden na obravnavani stavbi se dolžina cevovodov privzame iz projektne naloge, obtočna črpalka in velikost hranilnika (Vsol,sto = 50 l/m2 SSE) pa se prilagodita referenčni površini sprejemnikov sončne energije; * konstrukcijske veličine naprav solarnega ogrevalnega sistema se privzamejo iz točk B.2, B.3, B.6, B.11 in B.12 standarda SIST EN 15316-4-3, kot tipične vrednosti; * SSE so usmerjeni proti jugu z naklonom 35°. |

Priloga 1:

Tabela T1: Toplotno tehnične lastnosti gradnikov ovoja stavb

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | ***ρ***  kg/m3 | ***c***  J/kg K | ***λ***  W/m K | ***µ***  - |
| **ZIDOVI** | | | | |
| Polna opeka  (izvotljenost 0 do 15 %) | 1.800  1.600  1.400  1.200 | 920  920  920  920 | 0,76  0,64  0,58  0,47 | 12,0  9,0  7,0  5,0 |
| Mrežasta in votla opeka  (gostota skupaj z odprtinami) | 1.400  1.200 | 920  920 | 0,61  0,52 | 6,0  4,0 |
| Porozna opeka | 800 | 920 | 0,33 | 2,5 |
| Klinker opeka, polna  izvotljena | 1.900  1.700 | 880  880 | 1,05  0,79 | 35,0  30,0 |
| Bloki iz elektrofiltrskega pepela | 1.700  1.500 | 920  920 | 0,47  0,58 | 4,0  5,0 |
| Silikatna polna opeka | 2.000  1.800  1.600 | 920  920  920 | 1,10  0,99  0,79 | 20,0  16,0  13,0 |
| Silikatna votla opeka  (gostota skupaj z odprtinami) | 1.400  1.200 | 920  920 | 0,70  0,56 | 7,0  4,0 |
| Porolit | 1.200 | 920 | 0,52 | 4,0 |
| Žlindrin termoblok  (gostota skupaj z odprtinami) | 1.600  1.400  1.200 | 920  920  920 | 0,64  0,58  0,52 | 4,0  4,0  4,0 |
| Bloki iz celičastega betona | 800  600 | 1.050  1.050 | 0,35  0,27 | 7,0  5,0 |
| Polni bloki iz lahkega betona | 1.600  1.400  1.200  1.000 | 840  840  840  840 | 0,80  0,64  0,52  0,47 | 9,0  7,0  5,0  4,0 |
| Betonski bloki z odprtinami v dveh vrstah, iz lahkega betona (gostota brez odprtin) | 1.400  1.200  1.000 | 1.050  1.050  1.050 | 0,56  0,49  0,44 | 4,0  3,0  2,0 |
| Betonski bloki z odprtinami v treh vrstah (gostota brez odprtin) | 1.600  1.400 | 1.050  1.050 | 0,56  0,49 | 6,0  5,0 |
| Zid iz naravnega kamna | 2.000 | 920 | 1,16 | 22,0 |
| Betonski votlaki z odprt. v treh vrstah | 1.600 | 960 | 0,74 | 10,0 |
| Bloki iz celičastega betona,  porobetona | 700  650  550  500  450 | 860  860  860  860  860 | 0,20  0,19  0,16  0,15  0,14 | 5,5  5,0  4,5  4,0  3,5 |
| Apnena malta | 1.600 | 1.050 | 0,81 | 10,0 |
| Podaljšana apnena malta | 1.900  1.800  1.700 | 1.050  1.050  1.050 | 0,99  0,87  0,85 | 25,0  20,0  15,0 |
| Cementna malta | 2.100 | 1.050 | 1,40 | 30,0 |
| Cementni estrih | 2.200 | 1.050 | 1,40 | 30,0 |
| Pigmentna fasadna malta | 1.850 | 1.050 | 0,70 | 15,0 |
| Cementna malta + lateks (sintetični dodatki) | 1.900 | 1.050 | 0,70 | 30,0 |
| Mavčna in apnena mavčna malta | 1.050 | 920 | 0,70 | 9,0 |
| Lahka mavčna malta | 1.000 | 920 | 0,47 | 4,0 |
| Perlitna malta | 500 | 1.050 | 0,13 | 4,0 |
| Toplotnoizolacijska malta | 600 | 920 | 0,19 | 6,0 |
| Mavčna malta na trstiki | 1.000 | 920 | 0,47 | 3,0 |
| Mavčna malta na rabic mreži | 1.200 | 920 | 0,58 | 4,0 |
| Granit, gnajs | 2.700 | 920 | 3,50 | 65,0 |
| Gosti apnenec, dolomit, marmor | 2.850  2.600 | 920  920 | 3,50  2,30 | 65,0  65,0 |
| Peščenec, amorfni apnenec | 2.600 | 920 | 1,70 | 50,0 |
| Pesek in drobni gramoz | 2.000  1.500 | 840  840 | 1,70  1,20 | 15,0  15,0 |
| Zaraščeno zemljišče, humus | 2.000  1.500 | 840  840 | 2,60  1,50 | 50,0  50,0 |
| Pesek, suh | 1.800 | 840 | 0,58 | 1,4 |
| Gramoz, suh | 1.700 | 840 | 0,81 | 1,5 |
| Zdrobljena opeka | 800 | 840 | 0,41 | 1,3 |
| Zdrobljena pluta | 50 | 840 | 0,04 | 1,1 |
| Perlit, nasut | 100 | 840 | 0,05 | 1,3 |
| Keramzit, nasut | 400 | 840 | 0,22 | 1,3 |
| Oblanci | 250 | 2.090 | 0,09 | 1,2 |
| Mineralna ali steklena volna | 50 | 840 | 0,41 | 1,0 |
| Nasuta zemlja (vlažna) | 1.700 | 840 | 2,10 |  |
| Betoni s kamnitimi agregati | 2.500  2.400  2.200  2.000  1.800 | 960  960  960  960  960 | 2,33  2,04  1,51  1,16  0,93 | 90,0  60,0  30,0  22,0  15,0 |
| Keramzitni betoni | 1.400  1.200  1.000  800 | 1.000  1.000  1.000  1.000 | 0,58  0,47  0,38  0,29 | 10,0  6,0  4,0  3,0 |
| Parjeni, celični betoni | 800  600  500  400 | 1.050  1.050  1.050  1.050 | 0,29  0,23  0,19  0,14 | 7,0  5,0  3,0  2,0 |
| Betoni iz opečnega drobirja | 1.600  1.400  1.200 | 920  920  920 | 0,76  0,58  0,47 | 6,0  4,0  3,0 |
| Beton iz žlindre | 1.600  1.400  1.200 | 960  960  960 | 0,76  0,58  0,47 | 5,0  4,0  3,0 |
| Mavčno-kartonske plošče do 15 mm  do 18 mm | 900  900 | 840  840 | 0,21  0,23 | 12,0  8,0 |
| Polne mavčne plošče | 1.400  1.200  1.000 | 840  840  840 | 0,70  0,58  0,47 | 12,0  8,5  6,0 |
| Mavčne plošče s polnili, odprtinami ali porozne | 800  600 | 840  840 | 0,35  0,29 | 4,0  3,0 |
| Klinker ploščice | 1.900 | 920 | 1,05 | 100,0 |
| Ploščice iz opeke | 1.800 | 920 | 0,79 | 20,0 |
| Fasadne plošče, glazirane | 1.800 | 920 | 0,92 | 300,0 |
| Keramične ploščice  stenske, glazirane  talne, neglazirane | 1.700  2.300 | 920  920 | 0,87  1,28 | 200,0  200,0 |
| Keramični mozaik  50 mm x 20 mm - 16 % rege  20 mm x 20 mm - 21 % rege  12 mm x 12 mm - 26 % rege | 1.900  1.900  1.900 | 880  880  880 | 0,99  0,99  0,99 | 140,0  100,0  90,0 |
| Stekleni mozaik  20 mm x 20 mm - 20 % votlin | 2.300 | 840 | 0,70 | 150,0 |
| Linolej | 1.200 | 1.880 | 0,19 | 500,0 |
| Guma | 1.000 | 1.470 | 0,16 | 10.000 |
| Vnaprej izdelani betonski elementi | 2.500  2.400 | 960  960 | 2,33  2,04 | 90,0  70,0 |
| Lahki betonski elementi | 1.200 | 920 | 0,47 | 10,0 |
| Plošče iz gostih apnencev, dolomita in marmorja | 2.850 do  2.650 | 880 | 2,33 | 65,0 |
| Plošče iz peščenjaka | 2.600 | 880 | 2,33 | 50,0 |
| Okensko steklo | 2.500 | 840 | 0,81 | 10.000 |
| Armirano steklo | 2.600 | 840 | 0,44 | 100.000 |
| Votli stekleni bloki | 1.100 | 840 | 0,44 | 4.000 |
| Les hrast  smreka, bor | 700  800  500-600 | 2.090  2.510  2.090 | 0,21  0,21  0,14 | 40,0  60,0  70,0 |
| Panelne plošče, obstojne v vodi  težke, za zunanje obloge  lažje, za notranje obloge | 600  620  400 | 2.090  2.090  2.090 | 0,12  0,13  0,08 | 60,0  60,0  30,0 |
| Vezane plošče, obstojne v vodi  za notranje obloge | 660  550 | 2.090  2.090 | 0,14  0,14 | 100,0  60,0 |
| Iverne plošče trde  mehke | 1.000  400  300  200 | 1.880  2.090  2.090  2.090 | 0,12  0,058  0,052  0,047 | 17,0  6,0  3,0  2,0 |
| Iverne plošče, stisnjene | 600 | 2.090 | 0,099 | 60,0 |
| Plošče iz lesne volne (izolit, heraklit…)  z debelino 15 mm  z debelino 25 mm  z debelino 35 mm  z debelino 50 mm | 550  500  450  400 | 2.010  1.670  1.670  1.670 | 0,14  0,099  0,093  0,081 | 11,0  8,0  6,0  5,0 |
| Papirnate tapete  pralne  plastične | 600  700  700 | 1.340  1.340  1.250 | 0,15  0,15  0,20 | 5,0  10,0  3.000 |
| Bitumen | 1.100 | 1.050 | 0,17 | 1.200 |
| Asfalt  asfalt, 20 mm | 2.100  1.900 | 1.050  1.050 | 0,70  0,70 | 2.500  2.000 |
| Bitumenska lepenka | 1.100 | 1.460 | 0,19 | 2.000 |
| PVC, homogen | 1.400 | 960 | 0,23 | 10.000 |
| PVC, na klobučevini | 800 | 960 | 0,12 | 3.000 |
| Vinil azbestne plošče | 950 | 960 | 0,16 | 1.000 |
| Preproge napeti tufting  lepljeni tufting  iglana lepljena | 250  270  300 | 1.230  1.230  1.460 | 0,070  0,081  0,090 | 1,5  10,0  10,0 |
| Deske za tla | 520 | 1.670 | 0,14 | 15,0 |
| Parket | 700 | 1.670 | 0,21 | 15,0 |
| Trde plošče iz lesenih vlaken | 900 | 1.670 | 0,19 | 70,0 |
| Polietilenske folije | 1.000 | 1.250 | 0,19 | 80.000 |
| PVC folija, mehka | 1.200 | 960 | 0,19 | 42.000 |
| Bitumenski trak z vložkom aluminijske folije z debelino 0,1 mm  0,2 mm | 900  950 | 1.460  1.460 | 0,19  0,19 | 100.000  150.000 |
| Bitumenski trakovi, zvarjeni, z  debelino 5 mm, Al folijo 0,2 mm | 1.000 | 1.460 | 0,19 | 140.000 |
| Strešna lepenka | 1.100 | 1.460 | 0,19 | 2.000 |
| Večkratni bitumenski premaz, armiran v eni plasti – 10 mm | 1.100 | 1.460 | 0,17 | 10.000 |
| Večplastna bitumenska hidroizolacija z debelino 13 do 16mm  Večplastna bitumenska hidroizolacija na perforirani lepenki | 1.100  1.200 | 1.460  1.460 | 0,19  0,19 | 14.000  14.000 |
| PVC strešni trakovi, mehki | 1.200 | 960 | 0,19 | 20.000 |
| PIB (poliizobutil) trakovi | 1.600 | 960 | 0,26 | 300.000 |
| CR (kloropren-kavčuk) trakovi | 1.300 | 1.000 | 0,23 | 100.000 |
| CSM (klorosulfidni polietilen) trakovi | 1.500 | 1.000 | 0,30 | 80.000 |
| EPDM (etilen-propilen-kavčuk) trakovi | 1.200 | 1.040 | 0,30 | 100.000 |
| Strešniki | 1.900 | 880 | 0,99 | 40,0 |
| Skrilne plošče | 2.800 | 820 | 2,90 | 120,0 |
| Jeklo  lito jeklo | 7.800  7.200 | 460  500 | 53,50  46,50 | 600.000  600.000 |
| Al folija 0,10 mm  0,15 mm  0,20 mm | 2.700  2.700  2.700 | 940  940  940 | 203,00  203,00  203,00 | 600.000  700.000  800.000 |
| Bakrena folija 0,10 mm  0,15 mm | 9.000  9.000 | 380  380 | 380,00  380,00 | 700.000  800.000 |
| Svinec | 11.500 | 130 | 35,00 | 800.000 |
| Cink | 7.100 | 390 | 110,00 | 800.000 |
| Mineralna in steklena volna | 200-300 | 840 | 0,041 | 1,0 |
| Steklena pena | 145 | 840 | 0,056 | 10.000 |
| Pluta, ekspandirana, impregnirana | 160  120 | 1.670  1.670 | 0,044  0,041 | 22,0  10,0 |
| Plošče iz prešite trstike | 800 | 1.260 | 0,046 | 2,0 |
| Plošče iz stisnjene slame | 350 | 1.470 | 0,098 | 3,0 |
| Lesni beton | 800  550 | 1.465  1.465 | 0,24  0,14 | 10,0  5,0 |
| Sintetične plošče iz večplastnega poliestra | 1.500  1.400 | 1.090  1.590 | 0,23  0,19 | 50.000  50.000 |
| Plošče iz akrilne smole | 1.180 | 1.000 | 0,19 | 8.000 |
| PVMD in PVC plošče | 1.400 | 960 | 0,21 | 16.000 |
| Polistirenske plošče (v blokih) | 30  25  20  15 | 1.260  1.260  1.260  1.260 | 0,041  0,041  0,041  0,041 | 45,0  40,0  35,0  25,0 |
| Polistiren, izdelan v kalupih | 30  25  20 | 1.260  1.260  1.260 | 0,041  0,041  0,041 | 60,0  50,0  40,0 |
| Fenolne plošče, rezane iz blokov | 60  40 | 1.260  1.260 | 0,041  0,041 | 40,0  35,0 |
| Poliuretanske plošče, izrezane iz blokov | 40  30 | 1.380  1.380 | 0,035  0,035 | 50,0  40,0 |
| PVC plošče | 50 | 1.260 | 0,041 | 200,0 |
| Urea plošče | 15 | 1.260 | 0,040 | 1,0 |
| Ekstrudirani polistiren | 60  20 | 1.500  1.500 | 0,040  0,030 | 250,0  80,0 |
| Ovčja volna | 20 | 900 | 0,040 | 1,0 |
| Kokosova vlakna | 100 | 1.600 | 0,045 | 1,0 |
| Vlaknaste lesne plošče | 190 | 2.000 | 0,045 | 10,0 |
| Toplotnoizolacijski ometi |  |  | 0,09 -0,25 | 8 - 10 |
| Steklena volna | 80  60  30  23  14 | 840  840  840  840  840 | 0,034  0,032  0,032  0,034  0,038 | 1,0  1,0  1,0  1,0  1,0 |
| Kamena volna | 180  160  100  80  30 | 840  840  840  840  840 | 0,039  0,037  0,033  0,034  0,038 | 1,0  1,0  1,0  1,0  1,0 |
| Celulozna vlakna | 85 | 1.800 | 0,040 | 1,0 |
| Bombaž | 20 | 840 | 0,040 | 1,0 |
| Perlitne plošče | 150 | 1.000 | 0,060 | 5,0 |
| Penjeno steklo | 140 | 1.100 | 0,060 |  |
| Poliuretanska pena | 80  15 | 1.500  1.500 | 0,040  0,025 | 100,0  30,0 |
| Perlitno nasutje | 90 | 1.000 | 0,055 | 3,0 |

Tabela T2: Tehnični standardi s področja gradbene fizike stavb

|  |  |
| --- | --- |
| Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike | Tehnični standard |
| Toplotna prehodnost konstrukcij in gradnikov ovoja stavbe U (W/(m2 K)) | SIST EN ISO 6947, SIST EN ISO 13370, SIST EN ISO 13780, SIST EN ISO 15099 |
| Linijske Ψ (W/(m K)) in točkovne χ (W/(mK)) toplotne prehodnosti toplotnih mostov | SIST EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683, SIST EN ISO 10211 |
| Prehod vodne pare | SIST EN ISO 13789 |
| Faktor površinske temperature fRSi | SIST EN ISO 10211 |
| Faktor toplotne stabilnosti f | SIST EN ISO13786 |
| Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub H'tr (W/(m2 K)) | SIST EN ISO 13 789 |
| Skupna prehodnost sončnega sevanja zasteklitev in transparentnega dela ovoja stavbe gtot in zasteklitve senčil gtot,s | SIST EN ISO 52022-1, SIST EN ISO 52022-3 |
| Transmitivnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela ovoja stavbe | SIST EN ISO 10077-1, -2,  SIST EN 15193-1 |
| Količnik dnevne svetlobe KDS | SIST EN ISO 15193-1 |
| Tesnost ovoja stavbe n50 (h-1), w50 (m3/(h m2)) | SIST EN ISO 9972 |
| Koeficient transmisijskih Htr (W/K) in ventilacijski Hve (W/K) toplotnih izgub | SIST EN ISO 13789 |

Tabela T3: Tehnični standardi s področja TSS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| EPB tehnični standardi s področja stavbni sistemov | | | | | | | | | | |
| TSS | Ogrevanje | TSV | Hlajenje | Prezračevanje | Klimatizacija in vlaženje | Klimatizacija in razvlaževanje | Razsvetljava | Regulacija in avtomatizacija TSS | Proizvodnja električne energije na stavbi | Transportni sistemi |
| Generator in regulacija delovanja generatorja sistema | SIST EN 12098-1  SIST EN 12098-3  SIST EN 12098-5  SIST EN 15316-4-1  SIST EN 15316-4-2  SIST EN 15316-4-3  SIST EN 15316-4-4  SIST EN 15316-4-5  SIST EN 15316-4-  SIST EN 15316-4-8 | SIST EN 15316-4-1  SIST EN 15316-4-2  SIST EN 15316-4-3  SIST EN 15316-4-4  SIST EN 15316-4-5  SIST EN 15316-4-6 | SIST EN 16798-13  SIST EN 15316-4-2  SIST EN 15316-4-5 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 | SIST EN 15193-1 | SIST EN 15232 | SIST EN 15316-4-3  SIST EN 15316-4-4  SIST EN 15316-4-5  SIST EN 15316-4-7 |  |
| Hranilniki in regulacija delovanja hranilnika | SIST EN 15316-5  SIST EN 12098-1  SIST EN 12098-3  SIST EN 12098-5 | SIST EN 15316-5  SIST EN 15316-4-3 | SIST EN 16798-15 |  |  |  |  | SIST EN 15232 |  |  |
| Razvod nosilca toplote in regulacija delovanja | SIST EN 15316-3  SIST EN 12098-1  SIST EN 12098-3  SIST EN 12098-5 | SIST EN 15316-3 | SIST EN 15316-3 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 |  |  |  | SIST EN 15232 |  |  |
| Končni prenosniki in regulacija mikro klimatskih parametrov notranjega okolja | SIST EN 15316-2  SIST EN 15000-1  SIST EN 12098-1  SIST EN 12098-3  SIST EN 12098-5 |  | SIST EN 15316-  SIST EN 15500-1 | SIST EN 16798-7  SIST EN 15500-1 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 | SIST EN 16798-5-1  SIST EN 16798-5-2 |  | SIST EN 15232 |  |  |

Tabela T4: Tehnični standardi s področja kazalnikov energijske učinkovitosti stavb za proizvodnjo in pretvarjanja energij

|  |  |
| --- | --- |
| Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe za področje proizvodnje in pretvarjanja energij | Tehnični standard |
| Razred energijske učinkovitosti stavbe (A - G) | SIST EN ISO 52003-1 |
| Neutežena energijska bilanca (Ean (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Neutežena dovedena energija (Edel (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Oddana toplota iz stavbe (Qexp (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Oddana električna energija iz stavbe (Eexp,el (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Letna potrebna neobnovljiva primarna energija za delovanje stavbe (Ep,nren,an (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Letna potrebna neobnovljiva primarna energija za delovanje TSS stavbe (EP,ren,an (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Letna potrebna skupna primarna energija za energija za delovanje stavbe (EPtot,an (kWh/an)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Faktor ujemanja na stavbi proizvedene energenta (fp,march (-)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Razmernik OVE glede na potrebno primarno energijo za delovanje stavbe (ROVE (%)) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Izpusti ekvivalent CO2 na stavbi proizvedene energije (kg/an) | SIST EN ISO 52000-1 |
| Razred sNES (A+ - G) |  |