

БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА

БРЧКО ДИСТРИКТ
БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ

В Л А Д А



BOSNA I HERCEGOVINA

BRČKO DISTRIKT
BOSNE I HERCEGOVINE

V L A D A

БУЛЕВАР МИРА 1. 76100 БРЧКО ДИСТРИКТ БИХ
ТЕЛЕФОН: 049 240 820. ФАКС: 049 217 142

www.bdcentral.net

БУЛЕВАР МИРА 1. 76100 БРЧКО ДИСТРИКТ БИХ
ТЕЛЕФОН: 049 240 820. ФАКС: 049 217 142.

Број предмета: 02-000215/22

Број акта: 01.11-0323SR-052/24

Датум, 12.6.2024. године

Мјесто, Брчко

На основу члана 52. Статута Брчко дистrikта Босне и Херцеговине – преčiшћени текст („Службени гласник Брчко дистrikта Босне и Херцеговине“, број 2/10) и чланова 10. и 11. став (3) Закона о Влади Брчко дистrikта Босне и Херцеговине („Службени гласник Брчко дистrikта Босне и Херцеговине“, број 27/23 – преčiшћени текст), а у складу с чланом 57. став (2) Закона о енергетској ефикасности Брчко дистrikта Босне и Херцеговине („Службени гласник Брчко дистrikта Босне и Херцеговине“, број 25/22), на приједлог Одјелjenja за јавне послове, број предмета: 02-000215/22 од 10. 6. 2024. године, Влада Брчко дистrikта Босне и Херцеговине, на 49. редовној сједници одржаној 12. јуни 2024. године, доноси

ПРАВИЛНИК

О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА

ДИО ПРВИ – ОПЋЕ ОДРЕДБЕ

Члан 1. (Предмет)

Правилником о енергетској ефикасности зграда (у даљњем тексту: Правилник) уређује се област енергетске ефикасности зграда које се односе на:

- а) техничке захтјеви у погледу испуњења минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда укључујући грађевинске дијелове зграда који чине дио омотача зграда, техничке системе гријања, хлађења, вентилације, климатизације, припреме потрошне топле воде и расвјете, које треба испунити приликом пројектовања и грађења нових зграда, те током употребе постојећих зграда које се грију на унутрашњу температуру вишу од 12°C;
- б) техничке захтјеви у погледу испуњења минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда које треба испунити приликом пројектовања веће обнове постојећих зграда које се грију на унутрашњу температуру вишу од 12°C, остали технички захтјеви за испуњење минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда;
- в) техничке карактеристике и други захтјеви за грађевинске производе који се уграђују у зграду у сврху испуњења минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда и оцjenjивање усклађености тих производа с наведеним захтјевима;
- г) садржај пројекта зграда у односу на испуњење минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда;
- д) одржавање зграда у односу на испуњење минималних захтјева за енергетску ефикасност зграда;

- f) metodologiju izračunavanja energetske karakteristike zgrada kao i metodologiju izračunavanja utroška energije potrebne za ispunjavanje različitih potreba zgrada;
- g) postupak i kriterije za izdavanje i prezentovanje energetskih certifikata, vrstu, uzorak i sadržaj energetskog certifikata, kontrolu i vođenje registra izdatih certifikata.

Član 2. (Definicije)

(1) Pojedini izrazi koji se upotrebljavaju u ovom pravilniku imaju sljedeće značenje:

a) broj izmjena zraka, n [h^{-1}], je broj izmjena zapremine grijanog zraka V_e zgrade vanjskim zrakom u jednom satu;

b) efektivni toplotni kapacitet, C_m (kJ/K) grijanog dijela zgrada predstavlja toplotni kapacitet koji se koristi kao stepen iskorištenja dobitka toplote;

c) energetsko certificiranje je postupak koji se provodi s ciljem izdavanja certifikata o energetske efikasnosti zgrada;

d) energetska klasa zgrada je pokazatelj energetske karakteristike zgrada, odnosno njene energetske efikasnosti, predstavlja se slovom u skali od A+, A do G po abecednom redu, pri čemu A+ označava najpovoljniju, a G najnepovoljniju klasu;

e) energetski parametri zgrada su izračunati energetski parametri kao pokazatelji potrebni za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode, rasvjetu prilikom karakteristične upotrebe zgrada i izražava se preko specifične godišnje primarne energije za referentne klimatske podatke i Metodologijom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sistema;

f) faktor oblika zgrade, $f_0 = A/V_e$ [m^{-1}] je količnik površine omotača grijanog dijela zgrade A [m^2] i zapremine V_e [m^3] grijanog dijela zgrade;

g) faktor zasjenčenja, F_c [-], je količnik između prosječne sunčeve energije koja dopiye u zgradu kroz transparentnu površinu omotača sa uređajem za zaštitu od sunčevog zračenja ili nekim drugim vidom zasjenčenja i sunčeve energije koja bi dospjela u zgradu kroz transparentnu površinu omotača bez takvog elemenata zasjenčenja;

h) godišnja potrebna toplotna energija za grijanje, $Q_{H,nd}$ (kWh/god) je računski određena količina toplote koju sistemom grijanja treba tokom jedne godine dovesti u zgradu za održavanje unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom perioda grijanja zgrade;

i) godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje, $Q_{C,nd}$ (kWh/god) je računski određena količina toplote koju sistemom hlađenja treba tokom jedne godine odvesti iz zgrade radi održavanja unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom perioda hlađenja zgrade;

j) godišnja potrebna energija za ventilaciju, Q_{ve} (kWh/god) je računski određena količina energije za pripremu zraka sistemom prisilne ventilacije, djelimične klimatizacije i klimatizacije tokom jedne godine za održavanje stepena ugodnosti prostora u zgradi;

k) godišnja potrebna energija za rasvjetu, E_L (kWh/god) je računski određena količina energije koju treba dovesti zgradi tokom jedne godine za rasvjetu;

l) godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode, Q_w (kWh/god) je računski određena količina toplote koju sistemom pripreme potrošne tople vode treba dovesti tokom jedne godine za zagrijavanje vode;

m) godišnja potrebna toplotna energija, $Q_H(\text{kWh/god})$ je zbir godišnje potrebne toplote i godišnjih toplotnih gubitaka sistema za grijanje i pripremu potrošne tople vode u zgradi;

n) godišnja isporučena energija $E_{\text{del}}(\text{kWh/god})$ je energija izražena po nosiocu energije, koja se dovodi u tehnički sistem u zgradu kroz granicu sistema kako bi se zadovoljile potrebe za grijanjem, hlađenjem, ventilacijom, potrošnom toplom vodom, rasvjetom, uređajima itd., na nivou godine;

o) godišnja emisija ugljendioksida, $\text{CO}_2(\text{kg/godišnje})$ je emisija emitovanog ugljendioksida u vanjsku sredinu tokom jedne godine, koja nastaje kao posljedica energetske potrebe zgrade;

p) godišnja primarna energija $E_{\text{prim}}(\text{kWh/god})$ je računski određena energija potrebna za zadovoljavanje svih energetske potrebe zgrade tokom jedne godine koja nije podvrgnuta nijednom postupku pretvaranja;

q) godišnji toplotni gubici sistema grijanja $Q_{H,ls}(\text{kWh/god})$ su energetske gubici sistema grijanja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi;

r) godišnji gubici sistema hlađenja, $Q_{C,ls}(\text{kWh/god})$ su energetske gubici sistema hlađenja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi;

s) godišnji toplotni gubici sistema za pripremu potrošne tople vode $Q_{W,ls}(\text{kWh/god})$, su energetske gubici sistema pripreme potrošne tople vode tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za zagrijavanje vode;

t) grijana prostorija je prostorija s unutrašnjom projektnom temperaturom većom od $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ koja se grije neposredno grijaćim tijelima ili posredno zbog prostorne povezanosti s neposredno grijanim prostorijama, a sve grijane prostorije čine grijani dio zgrade;

u) koeficijent transmisioinog gubitka toplote, $H_{tr,adj}[\text{W/K}]$ je količina transmisioinih toplotnih gubitaka kroz omotač zgrada podijeljen sa razlikom unutrašnje i vanjske temperature;

v) koeficijent transmisioinog gubitka toplote po jedinici omotača grijanog dijela zgrade, $H'_{tr,adj}[\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$ je količina transmisioinih toplotnih gubitaka kroz omotač zgrada podijeljen s razlikom unutrašnje i vanjske temperature po jedinici površine omotača zgrada;

w) koeficijent ventilacionih gubitaka toplote, $H_{ve}[\text{W/K}]$ su gubici toplote nastali ventilacijom zgrada kroz vanjski omotač podijeljen s temperaturnom razlikom unutrašnjih prostorija i vanjske temperature;

x) korisna površina grijanog dijela zgrade, $A_K[\text{m}^2]$ je ukupna korisna površina grijanog dijela zgrade;

y) koeficijent prolaza toplote $U[\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})]$ je količina toplote koja prođe kroz pojedine dijelove zgrada po jedinici površine i jedan stepen temperaturne razlike;

zz) nova zgrada je izgrađena građevina za koju nije izdato odobrenje za upotrebu, odnosno građevina prije početka njenog korištenja;

aa) ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ili višu su zgrade jedinstvene ili mješovite namjene, kao npr. zgrade za saobraćaj i komunikacije, terminali, poštanske i telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, kao što su muzeji, biblioteke, informativno-dokumentacioni centri, zgrada arhiva, kino dvorane, koncertne dvorane, pozorišta i slično;

bb) parcijalni faktor zasjenjenja F_{hor} je koeficijent koji zavisi od orijentacije površine, ugla horizonta i geografske širine;

cc) parcijalni faktor zasjenjenja F_{ov} je koeficijent koji zavisi od gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, ugla gornjeg zasjenjenja, geografske širine;

dd) parcijalni faktor zasjenjenja F_{fin} je koeficijent koji zavisi od bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, ugla bočnog prozorskog zasjenjenja, geografske širine;

ee) postojeća zgrada je zgrada izgrađena na temelju odobrenja za građenje ili drugog odgovarajućeg akta i svaka zgrada koja je prema važećim propisima iz oblasti prostornog uređenja i građenja s njim izjednačena;

ff) površina omotača grijanog dijela zgrade, A (m^2) je ukupna površina građevinskih dijelova koji razdvajaju grijani dio zgrade od vanjskog prostora, tla ili negrijanih dijelova zgrade, uređena prema BAS EN ISO 13789, dodatak B, za slučaj vanjskih dimenzija;

gg) primarna energija je energija iz obnovljivih i neobnovljivih izvora koja nije podvrgnuta nijednom postupku pretvorbe;

hh) solarni priliv toplote, Q_{sol} [kWh] je količina toplote dobijena solarnim uticajem za posmatrani period;

ii) specifična isporučena godišnja energija E_{del} kWh/ m^2 god) je energija izražena po nosiocu energije, koja se dovodi u tehnički sistem u zgradu kroz granicu sistema kako bi se zadovoljile potrebe za grijanjem, hlađenjem, ventilacijom, potrošnom toplom vodom, rasvjetom, uređajima itd. u ukupnoj korisnoj površini, na nivou godine;

jj) specifična godišnja primarna energija E''_{prim} kWh/($m^2 \cdot$ god) je računski određena energija potrebna za zadovoljavanje svih energetske potrebe zgrade tokom jedne godine u ukupnoj korisnoj površini zgrade, koja nije podvrgnuta nijednom postupku pretvaranja;

kk) specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje, $Q''_{H,nd}$ [kWh/($m^2 \cdot$ god)] je računski određena količina toplote koju sistemom grijanja treba tokom jedne godine dovesti u zgradu za održavanje unutrašnje projektovane temperature u ukupnoj korisnoj površini grijanog dijela zgrade tokom perioda grijanja zgrade;

ll) specifična godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje, $Q''_{C,nd}$ (kWh/ m^2 god) je računski određena količina toplote koju sistemom hlađenja treba tokom jedne godine odvesti iz zgrade radi održavanja unutrašnje projektne temperature u ukupnoj korisnoj površini hlađenog dijela zgrade u zgradi tokom perioda hlađenja zgrade;

mm) stambena zgrada je zgrada:

- 1) koja u cijelosti ili u 90% (devedesetpostotnom) procentu je neto podna površina namijenjena za stanovanje ili
- 2) koja nema više od 50 m^2 neto podne površine u drugoj namjeni ili
- 3) s apartmanima u turističkom naselju;

nn) stvarni klimatski podaci su klimatski podaci dobiveni statističkom obradom podataka meteorološke stanice koja je najbliža lokaciji zgrade;

oo) termotehnički sistem je tehnička oprema za grijanje, hlađenje, ventilaciju, klimatizaciju i pripremu potrošne tople vode zgrade ili dijela zgrade kao samostalne upotrebne cjeline;

pp) toplotna provodljivost λ [W/($m \cdot K$)] je fizička karakteristika raznih materijala koja pokazuje koliko toplote određeni materijal može da prenese po metru i stepenu K;

qq) toplotni most je manje područje u omotaču grijanog dijela zgrade kroz koje je toplotni gubitak povećan u odnosu na druge dijelove omotača zbog promjene materijala, debljine ili geometrije građevinskog dijela;

rr) troškovno optimalni nivo je nivo minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti koji rezultira najmanjim troškom tokom procijenjenog ekonomskog vijeka trajanja, pri čemu se najmanji trošak određuje uzimajući u obzir troškove ulaganja povezanih s energijom, troškove održavanja i operativne troškove, uključujući troškove i uštede energije, vrstu

dotične zgrade, zaradu od proizvedene energije, gdje je primjenjivo, kao i troškove zbrinjavanja, gdje je primjenjivo;

ss) udio površine transparentnih površina u ukupnoj površini fasade, f [-], je količnik površine prozora, balkonskih vrata i transparentnih dijelova fasade i ukupne površine fasade, a kod grijanih potkrovlja površini transparentnih površina dodaje se površina krovnih prozora, a ukupnoj površini fasade dodaje se pripadajuća površina kosog krova s krovnim prozorima;

tt) unutrašnja projektna temperatura, $\theta_{\text{int,set}}$ [°C] je projektom predviđena temperatura unutrašnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade;

uu) vanjska temperatura, θ_e (°C), je temperatura vanjskog zraka;

vv) višestambena zgrada tj. zgrada za kolektivno stanovanje je stambena zgrada sa tri ili više stanova, stambeni blok, te stambena zgrada za stanovanje zajednica, kao npr. dom za starije i iznemogle osobe, dječji, đачki, studentski dom, sirotište, kasarne, zatvor, zgrada s apartmanima za povremeni boravak i slično;

ww) zapremina grijanog dijela zgrade, V_e [m³] je bruto zapremina dijela zgrade koja se zagrijava na određenu temperaturu, a koja je obuhvaćena omotačem grijanog dijela zgrade;

xx) zapremina grijanog zraka, V [m³] je neto zapremina grijanog dijela zgrade u kojem se nalazi zrak, a određuje se koristeći unutrašnje dimenzije ili prema približnom izrazu $V = 0,76 \cdot V_e$ za zgrade do tri etaže, odnosno $V = 0,8 \cdot V_e$ u ostalim slučajevima.

Član 3. **(Svrha i cilj)**

- (1) Zahtjevi iz ovog pravilnika moraju se ispuniti pri projektovanju i građenju novih zgrada, odnosno pri projektovanju veće obnove postojećih zgrada.
- (2) Odredbe ovog pravilnika primjenjuju se na stambene i nestambene zgrade.
- (3) Stambene zgrade mogu biti stambene i stambeno-poslovne zgrade, i to:
 - a) individualne stambene i individualne stambeno-poslovne zgrade i
 - b) zgrade kolektivnog stanovanja sa etažnom svojinom.
- (4) Nestambene zgrade mogu biti:
 - a) zgrade namijenjene za obavljanje javnih administrativnih poslova i poslovne zgrade;
 - b) zgrade namijenjene obrazovanju i kulturi;
 - c) zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti;
 - d) zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu;
 - e) zgrade namijenjene za sport i rekreaciju;
 - f) zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti i
 - g) ostale nestambene zgrade mješovite namjene i zgrade druge namjene koje troše energiju.
- (5) Za zgrade za koje nije predviđeno grijanje ili koje se griju do temperature 12 °C moraju se, u skladu s namjenom zgrade, pri projektovanju i građenju novih, odnosno projektovanju veće obnove postojećih zgrada, ispuniti zahtjevi ovoga pravilnika koji se odnose na:
 - a) toplotnu zaštitu zgrade i
 - b) sprečavanje nastajanja građevinske štete, koja nastaje npr. zbog kondenzacije vodene pare.

DIO DRUGI – ENERGETSKA EFIKASNOST ZGRADA

POGLAVLJE I . MINIMALNI ZAHTJEVI ZA ENERGETSKU EFIKASNOST NOVIH ZGRADA

Član 4.

(Uslovi za ispunjenje zahtjeva energetske efikasnosti zgrade)

Uslovi za ispunjenje zahtjeva za energetske efikasnosti zgrade utvrđuju se uzimajući u obzir:

- a) najveću dopuštenu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje po jedinici korisne grijane površine zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], i godišnju primarnu energiju po jedinici korisne površine zgrade E''_{prim} [kWh/(m²·god)];
- b) najveći dopušteni koeficijent transmisivne razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$;
- c) sprečavanje pregrijavanja prostorija zgrade zbog djelovanja sunčevog zračenja tokom ljeta;
- d) ograničenja zrakopropusnosti omotača zgrade;
- e) najveći dopušteni koeficijent prolaza toplote pojedinih građevinskih dijelova omotača grijanog dijela zgrade i pojedinih građevinskih dijelova između grijanih dijelova zgrade različitih korisnika;
- f) smanjenje uticaja toplotnih mostova omotača zgrade;
- g) najveću dopuštenu kondenzaciju vodene pare unutar građevinskog dijela zgrade;
- h) sprečavanje kondenzacije vodene pare na unutrašnjoj površini omotača zgrade.

Član 5.

(Minimalni zahtjevi za energetske efikasnosti stambene zgrade grijane na temperaturu od 18 °C ili veću)

- (1) Individualna stambena i individualna stambeno-poslovna zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- | | |
|---------------------------|---|
| a) za $f_0 \leq 0,20$ | $Q''_{H,nd} = 46,56 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}),$ |
| b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ | $Q''_{H,nd} = (36,28 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}),$ |
| c) za $f_0 \geq 1,05$ | $Q''_{H,nd} = 90,26 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}).$ |

- (2) Individualna stambena i individualna stambeno-poslovna zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti

$E''_{prim} = 135 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}).$

- (3) Višestambena zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- | | |
|---------------------------|---|
| a) za $f_0 \leq 0,20$ | $Q''_{H,nd} = 46,56 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}),$ |
| b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ | $Q''_{H,nd} = (36,28 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}),$ |
| c) za $f_0 \geq 1,05$ | $Q''_{H,nd} = 90,26 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god}).$ |

- (4) Višestambena zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna

energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{\text{prim}} = 180$ kWh/(m²·god).

Član 6.

(Minimalni zahtjevi za energetske efikasnost nestambene zgrade grijane na temperaturu od 18 °C ili veću)

(1) Zgrada namijenjena za obavljanje javnih administrativnih poslova i poslovna zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{\text{H,nd}}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- | | | |
|----|------------------------|--|
| a) | za $f_0 \leq 0,20$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 30,23$ kWh/(m ² ·god), |
| b) | za $0,20 < f_0 < 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = (19,95 + 51,41 \cdot f_0)$ kWh/(m ² ·god), |
| c) | za $f_0 \geq 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 73,93$ kWh/(m ² ·god). |

(2) Zgrada namijenjena za obavljanje javnih administrativnih poslova i poslovna zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{\text{prim}} = 95$ kWh/(m²·god).

(3) Zgrada namijenjena obrazovanju i kulturi za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{\text{H,nd}}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- | | | |
|----|------------------------|--|
| a) | za $f_0 \leq 0,20$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 21,89$ kWh/(m ² ·god), |
| b) | za $0,20 < f_0 < 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = (11,61 + 51,41 \cdot f_0)$ kWh/(m ² ·god), |
| c) | za $f_0 \geq 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 65,59$ kWh/(m ² ·god). |

(4) Zgrada namijenjena obrazovanju i kulturi za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{\text{prim}} = 85$ kWh/(m²·god).

(5) Zgrada namijenjena zdravstvu i socijalnoj zaštiti za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{\text{H,nd}}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- | | | |
|----|------------------------|--|
| a) | za $f_0 \leq 0,20$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 41,44$ kWh/(m ² ·god), |
| b) | za $0,20 < f_0 < 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = (31,15 + 51,41 \cdot f_0)$ kWh/(m ² ·god), |
| c) | za $f_0 \geq 1,05$ | $Q''_{\text{H,nd}} = 85,13$ kWh/(m ² ·god). |

(6) Zgrada namijenjena zdravstvu i socijalnoj zaštiti za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{\text{prim}} = 250$ kWh/(m²·god).

(7) Zgrada namijenjena turizmu i ugostiteljstvu za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da

godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- a) za $f_0 \leq 0,20$ $Q''_{H,nd} = 48,15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ $Q''_{H,nd} = (37,87 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- c) za $f_0 \geq 1,05$ $Q''_{H,nd} = 91,85 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(8) Zgrada namijenjena turizmu i ugostiteljstvu za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{prim} = 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(9) Zgrada namijenjena za sport i rekreaciju za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- a) za $f_0 \leq 0,20$ $Q''_{H,nd} = 128,09 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ $Q''_{H,nd} = (117,81 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- c) za $f_0 \geq 1,05$ $Q''_{H,nd} = 171,79 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(10) Zgrada namijenjena za sport i rekreaciju za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{prim} = 350 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(11) Zgrada namijenjena za trgovinu i uslužne djelatnosti za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- a) za $f_0 \leq 0,20$ $Q''_{H,nd} = 65,76 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ $Q''_{H,nd} = (55,48 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- c) za $f_0 \geq 1,05$ $Q''_{H,nd} = 109,46 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(12) Zgrada namijenjena za trgovinu i uslužne djelatnosti za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{prim} = 400 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

(13) Ostale nestambene zgrade za koje je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću moraju biti projektovane i izgrađene na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²·god)], zavisno od faktora oblika zgrade f_0 :

- a) za $f_0 \leq 0,20$ $Q''_{H,nd} = 46,56 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- b) za $0,20 < f_0 < 1,05$ $Q''_{H,nd} = (36,28 + 51,41 \cdot f_0) \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$,
- c) za $f_0 \geq 1,05$ $Q''_{H,nd} = 90,26 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

- (14) Ostale nestambene zgrade za koju je grijanje predviđeno na temperaturu 18 °C ili veću mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna primarna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade, E''_{prim} (kWh/(m²·god)), nije veća od vrijednosti $E''_{\text{prim}} = 180 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$.

Član 7.

(Izuzeće od ograničenja potrebne toplotne energije za grijanje)

Ograničenja godišnje potrebne toplotne energije za grijanje u skladu s članom 5. i članom 6. ovog pravilnika ne primjenjuju se na:

- a) zgradu koja najmanje 70% (sedamdeset posto) potrebne toplotne energije za grijanje podmiruje iz individualnih obnovljivih izvora energije i
- b) zgradu kod koje se više od polovine toplotnih gubitaka nadoknađuje unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa.

Član 8.

(Elektrootporno grijanje)

Za novu zgradu ili njen dio koji se grije sistemom elektrootpornog grijanja, proračunata godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne površine zgrade ili njenog dijela množi se faktorom 1,3 i dobijena vrijednost, svedena na jedinicu korisne površine, odnosno zapremine, mora biti manja od najveće dopuštene vrijednosti iz člana 5, odnosno člana 6. ovog pravilnika.

Član 9.

(Najveće dopuštene vrijednosti $H'_{\text{tr,adj}}$ za stambene zgrade)

- (1) Stambena zgrada mora biti projektovana i izgrađena na način da koeficijent transmisisionog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade, $H'_{\text{tr,adj}} = H_{\text{tr,adj}} / A$ [W/(m²·K)] zavisno od faktora oblika zgrade f_0 , nije veći od vrijednosti utvrđene jednačinom: $H'_{\text{tr,adj}} = 0,30 + 0,15 / f_0$.
- (2) Vrijednost $H'_{\text{tr,adj}}$ koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 0,20 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 < 0,20 \text{ m}^{-1}$.
- (3) Vrijednost $H'_{\text{tr,adj}}$ koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 1,05 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 > 1,05 \text{ m}^{-1}$.
- (4) Stavovi (1) i (2) ovog člana primjenjuju se i na nestambene zgrade kod kojih je udio površine transparentnih površina u ukupnoj površini fasade (pročelje) $f \leq 30\%$ (trideset posto).

Član 10.

(Najveće dopuštene vrijednosti $H'_{\text{tr,adj}}$ za nestambene zgrade)

- (1) Nestambena zgrada kod koje je udio površine transparentnih površina u ukupnoj površini fasade $f > 30\%$, mora biti projektovana i izgrađena na način da koeficijent transmisisionog gubitka toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade, $H'_{\text{tr,adj}} = H_{\text{tr,adj}} / A$ [W/(m²·K)] zavisno od faktora oblika zgrade, f_0 , nije veći od vrijednosti utvrđene jednačinom: $H'_{\text{tr,adj}} = 0,35 + 0,24 / f_0$.

- (2) Vrijednost $H'_{tr,adj}$ koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 0,20 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 < 0,20 \text{ m}^{-1}$.
- (3) Vrijednost $H'_{tr,adj}$ koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 1,05 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 > 1,05 \text{ m}^{-1}$.

Član 11.

(Način proračuna potrebne toplotne energije za grijanje i hlađenje)

- (1) Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade, $Q_{H,nd}$ [$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{god})$] izračunava se u skladu sa standardom BAS EN ISO 13790:2018, metoda proračuna po mjesecima, uz sljedeće uslove:
- a) za proračun gubitaka toplote, $Q_{H,ht}$ za zgradu sa uvedenim sistemom za klimatizaciju i nestambenu zgradu za unutrašnju temperaturu grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ primjenjuje se projektom predviđena vrijednost;
 - b) za proračun gubitaka toplote, $Q_{H,ht}$ za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene koja nema uveden sistem za klimatizaciju pretpostavlja se da unutrašnja projektna temperatura grijanja iznosi $\Theta_{int,set,H} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - c) u slučaju primjene sistema prekidanog grijanja za nestambenu zgradu, gubici toplote, $Q_{H,ht}$ računaju se tako da se unutrašnja projektna temperatura grijanja zamijeni sa srednjom unutrašnjom temperaturom, a projektno trajanje prekida grijanja kod nestambenih zgrada javne namjene iznosi sedam sati sa unutrašnjom projektnom temperaturom $16 \text{ }^\circ\text{C}$, a za nestambene zgrade trajanje prekida grijanja je prema podacima iz projekta;
 - d) unutrašnji priliv toplote od korisnika, rasvjete i uređaja, Q_{int} proračunava se ili se određuje u skladu popisom energetskih parametara neophodnih pri energetskom pregledu postojećih zgrada sadržanih u Tabeli 1. ANEKSA I, koji je sastavni dio ovog pravilnika;
 - e) kod proračuna solarnih priliva toplote, Q_{sol} uzimaju se u obzir transparentne površine vanjskih građevinskih dijelova koje su izložene sunčevu zračenju, a kod transparentnih površina potrebno je uzeti u obzir stepen zasjenčenosti, a može se izračunavati na pojednostavljeni način $F_{sh} = 0,9$ za zasjenčeni nezaklonjeni položaj i $F_{sh} = 0,6$ za zasjenčeni zaklonjeni položaj, kao i usljed zaprljanosti stakla i odstupanja u odnosu na upadni ugao (različito od 90°), efektivni stepen propustljivosti energije, $g_{gl} = 0,9$ g ili na detaljan način $F_{sh} = F_c \cdot F_{hor} \cdot F_{ov} \cdot F_{fin}$ prateći vrijednosti navedenih veličina u jednačini navedenoj u popisu najvećih dopuštenih koeficijenata prolaza toplote, građevinskih dijelova zgrade koje treba ispuniti pri projektovanju novih ili većoj obnovi postojećih zgrada i utvrđene vrijednosti tehničkih karakteristika građevinskih proizvoda s kojima se mogu provoditi dokazni proračuni utvrđeni ANEKSONOM II, koji je sastavni dio ovog pravilnika;
 - f) kod proračuna koeficijenta toplotnog gubitka ventilacijom, H_{Ve} broj izmjena zraka n određuje se prema standardu BAS EN ISO 13789:2018 za srednji nivo nepropusnosti za zrak omotača zgrade, a ako ne postoje tačniji podaci, dodatni tok zraka usljed vjetera i uzgona, V_x može se računati s vrijednosti $V_x = 0,2 \cdot V_e$ [m^3/h] ili prema Tabeli 4. iz ANEKSA I ovog pravilnika;
 - g) za efektivni toplotni kapacitet, C_m (kJ/K), grijanog dijela zgrade, koji se koristi kod utvrđivanja stepena iskorištenja dobitaka toplote, dozvoljeno je koristiti približne vrijednosti prema Tabeli 7. iz ANEKSA I ovog pravilnika.

- (2) Primjenu ovih približnih izraza treba navesti u dijelu projekta kojim se daje tehničko rješenje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplotnu zaštitu.
- (3) Kod proračuna gubitaka toplote prostor garaže s kojim graniči grijana prostorija zgrade i negrijanih stepenišnih prostora galerijskog tipa tj. šahtovskog tipa ili prostora temperature ispod 0 °C, kad je vanjska temperatura -20 °C, posmatra se kao vanjski prostor.
- (4) Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje zgrade, $Q_{C,nd}$ [kWh/god] izračunava se u skladu sa standardom BAS EN ISO 13790:2018, metoda proračuna po mjesecima.
- (5) Godišnja potrebna toplotna energija za rasvjetu, E_L (kWh/god), proračunava se u skladu sa normom BAS EN 15193, na temelju instalirane snage rasvjete i korištenja na godišnjem nivou, a prema vrsti zgrada, prisutnosti i načinu upravljanja rasvjetom.

Član 12.

(Najveći dopušteni stepen propuštanja sunčevog zračenja)

- (1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčevog zračenja tokom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.
- (2) Kada je tehničko rješenje iz stava (1) ovog člana uređaj za zaštitu od sunčevog zračenja transparentnih površina u omotaču zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom transparentnih površina u površini fasade, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, proizvod stepena propuštanja ukupne energije kroz transparentne površine, uključujući i ukupno zasjenčenje i predviđene uređaje za zaštitu od sunčevog zračenja g_{tot} i udjela površine transparentnih površina u površini fasade, odnosno krova posmatrane prostorije f , treba ispuniti zahtjev: $g_{tot} \cdot f < 0,25$.
- (3) Provjera ispunjavanja zahtjeva iz stava (2) ovog člana provodi se za svaku projektom predviđenu različitu vrstu uređaja za zaštitu od sunčevog zračenja.
- (4) Vrijednosti proizvoda $g_{tot} \cdot f$ iz stava (2) ovog člana odnose se na slučaj kada je pokretni uređaj za zaštitu od sunčevog zračenja u zatvorenom položaju.
- (5) Stepenn propuštanja ukupne toplotne energije kroz transparentnu površinu, uključivši i ukupno zasjenčenje iz stava (2) ovog člana, određuje se prema izrazu: $g_{tot} \cdot f = F_w \cdot g \cdot F_{sh}$.
- (6) Izraz iz stava (5) ovog člana podrazumijeva:
 - a) $F_w = 0,9$ – faktor umanjenja zbog neokomitog pada sunčevog zračenja i usljed zaprljanosti stakla;
 - b) g – stepen propuštanja ukupne sunčeve energije kroz transparentnu površinu kod okomitog pada zračenja određuje se u skladu sa standardom BAS EN 410:2012;
 - c) F_{sh} – faktor umanjenja ukupnog zasjenčenja iz stava (2) ovog člana;
 - d) $F_{sh} = F_c \cdot F_{hor} \cdot F_{ov} \cdot F_{fin}$.
- (7) Vrijednosti veličina g i F_c , iz stava (6) ovog člana utvrđene su:
 - a) za g u Tabeli 2. ANEKSA II ovog pravilnika;
 - b) za F_c utvrđenim u Tabeli 5. ANEKSA II ovog pravilnika.
- (8) Ako se zaštita od pregrijavanja prostorija zgrade koja nastaje zbog djelovanja sunčevog zračenja tokom ljeta rješava tehničkim rješenjem različitim od rješenja iz stava (2) ovog člana, tada primjena takvog drugog rješenja ne može dati nepovoljniji rezultat zaštite od zahtjeva iz stava (2) ovog člana.“

Član 13.
(Sjeverna orijentacija transparentnih površina)

- (1) Za transparentne površine orijentisane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveća dopuštena vrijednost proizvoda $g_{tot} \cdot f$ iz člana 12. stav (2) ovog pravilnika ne umanjuje se za ukupno zasjenčenje.
- (2) Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje ugla između pravca sjevera i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od pravca sjevera na nekoj od dvije strane do $22,5^\circ$.

Član 14.
(Zahtjev za zgrade grijane na temperaturu veću od 12°C , a manju od 18°C)

- (1) Zgrada za koju je grijanje predviđeno na temperaturi većoj od 12°C , a manjoj od 18°C , mora biti projektovana i izgrađena na način da koeficijent transmisijonog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog prostora zgrade, $H'_{tr,adj} = H_{tr,adj}/A$ [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$], zavisno od faktora oblika zgrade, f_0 nije veći od vrijednosti utvrđene jednačinom:

$$H'_{tr,adj} = 0,53 + 0,10/f_0$$

- (2) Vrijednost $H'_{tr,adj}$, koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 0,20 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 < 0,20 \text{ m}^{-1}$.
- (3) Vrijednost $H'_{tr,adj}$, koja se prema jednačini iz stava (1) ovog člana dobije za $f_0 = 1,05 \text{ m}^{-1}$ primjenjuje se i za $f_0 > 1,05 \text{ m}^{-1}$.

Član 15.
(Zahtjev za zgrade u kojima se tokom ljeta troši energija za hlađenje)

Zahtjeve iz člana 12. i člana 13. ovog pravilnika mora ispuniti zgrada kod koje se tokom ljeta:

- a) troši energija radi hlađenja njenog unutrašnjeg prostora i
- b) treba ograničiti porast unutrašnje temperature, u skladu s njenom namjenom.

Član 16.
(Način proračuna koeficijenta transmisijonog gubitka toplote $H'_{tr,adj}$ (W/K))

Koeficijent transmisijonog gubitka toplote, $H'_{tr,adj}$ [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$] računa se prema standardu BAS EN 13790:2018, u vezi sa standardom BAS EN ISO 13789:2018.

Član 17.
(Minimalni zahtjevi energetske efikasnosti sistema za proračun toplotne energije za zagrijavanje potrošne tople vode)

(1) Minimalni zahtjevi energetske efikasnosti sistema za pripremu potrošne tople vode ispunjavaju se izborom energetski efikasnih spremnika tople vode ili protočnih sistema i pripadajućih elemenata, energetski efikasnim razvodom, uravnoteženom regulacijom sistema u zgradi, pojedinim dijelovima ili prostorima.

(2) Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode određuje se prema izrazu:

- a) $Q_{W,nd} = (Q_{W,A,a} / 365) \cdot A_k \cdot d$ (kWh) za stambene zgrade, odnosno,

- b) $Q_{W,nd} = 4,182 \cdot V_{W,dan} \cdot f \cdot (\Theta_{W,del} - \Theta_{W,0}) \cdot d / 3600$ (kWh) za nestambene zgrade.
- (3) Izraz iz stava (2) tačke a) ovoga člana podrazumijeva:
 - a) A_k – korisna grijana površina zgrade (m^2);
 - b) d – broj dana u posmatranom periodu (-);
 - c) $Q_{W,nd}$ – toplotna energija potrebna za pripremu potrošne tople vode u posmatranom periodu (kWh);
 - d) $Q_{W,A,a}$ – specifična toplotna energija potrebna za pripremu potrošne tople vode (kWh/m^2god).
- (4) Vrijednost $Q_{W,A,a}$ iz stava (3) tačke d) ovoga člana, pojednostavljeno, iznosi:
 - a) $Q_{W,A,a} = 12,5$ kWh/(m^2god) za stambene zgrade koje imaju tri ili manje stanova, prema Metodologiji, odnosno;
 - b) $Q_{W,A,a} = 16$ kWh/(m^2god) za stambene zgrade koje imaju više od tri stana, prema Metodologiji.
- (5) Izraz iz stava (2) tačke b) ovoga člana podrazumijeva:
 - a) $V_{W,dan}$ – dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici mjere pri temperaturi $\Theta_{W,del}$ (litara/jedinici/dan), prema Metodologiji;
 - b) f – broj jedinica, kao npr. kreveta, radnih mjesta i slično;
 - c) $\Theta_{W,del}$ – temperatura potrošne tople vode ($^{\circ}C$), koja iznosi $\Theta_{W,del} = 60$ $^{\circ}C$;
 - d) $\Theta_{W,0}$ – temperatura svježe vode ($^{\circ}C$), koja iznosi $\Theta_{W,0} = 13,5$ $^{\circ}C$.

Član 18.

(Zahtjevi za zaptivenost fasadnih otvora, ograničenja zrakootpornosti omotača zgrade)

- (1) Zgrada mora biti projektovana i izgrađena na način da građevinski dijelovi koji čine omotač grijanog dijela zgrade, uključujući i spojnice između pojedinih građevinskih dijelova i otvora ili transparentnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja, budu minimalne zrakootpornosti u skladu s dostignutim stepenom razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
- (2) Zaptivenost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz Tabele 4. ANEKSA II ovog pravilnika.
- (3) Izuzetno od stava (1) ovog člana dopuštena je i veća zaptivenost od propisane ako je to potrebno:
 - a) da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uslovi i
 - b) zbog upotrebe uređaja za grijanje i kuhanje s otvorenim plamenom.
- (4) Spojnice između punih građevinskih dijelova omotača zgrade i otvora ili drugih transparentnih elemenata kao što su prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično moraju biti izvedene na nivou minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprečavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije usljed neadekvatne primjene brtvenih materijala ili folija niske paropropusnosti i sprečavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica usljed nedovoljnog nivoa, pozicije ili nepostojanja toplotne izolacije na spojnica.
- (5) Kod postojećih zgrada sa prirodnom ventilacijom procjena zrakopropusnosti omotača, odnosno broja izmjena zraka na čas u zavisnosti od zaklonjenosti i klase zaptivenosti prema standardu BAS EN ISO 13789:2018, vrši se parametrima iz ANEKSA I ovog pravilnika.

Član 19.
(Zahtjevi za izmjenom unutrašnjeg zraka)

- (1) Kod stambenih zgrada broj izmjena volumena unutrašnjeg zraka vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom, donesenim u skladu sa zakonom kojim se uređuje to područje, nije drukčije propisano.
- (2) Kod nestambenih zgrada broj izmjena volumena unutrašnjeg zraka vanjskim zrakom utvrđuje se prema Metodologiji, ako propisom, donesenim u skladu sa zakonom kojim se uređuje to područje, nije drukčije propisano.
- (3) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutrašnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.
- (4) Najmanji broj izmjena zraka iz stava (1) i (2) ovog člana može biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
 - a) da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uslovi ili
 - b) zbog upotrebe uređaja za grijanje ili kuhanje s otvorenim plamenom.

Član 20.
(Uređaji za regulaciju ventilacije)

- (1) Ako se za ventilaciju zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventilaciju, tada mora postojati mogućnost njihovog jednostavnog regulisanja u skladu s potrebama korisnika zgrade.
- (2) Stav (1) ovog člana ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventilaciju s automatskom regulacijom protoka vanjskog zraka.
- (3) Uređaji za ventilaciju u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u Tabeli 4. iz ANEKSA I ovog pravilnika.

Član 21.
(Ispitivanje zaptivenosti, odnosno zrakopropusnosti)

- (1) Ispunjavanje zahtjeva o zaptivenosti u skladu s članom 18. ovog pravilnika dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema važećim tehničkim pravilima do usvajanja standarda BAS EN 13829:2008 (BAS EN ISO 9972:2016), metoda određivanja A.
- (2) Prilikom ispitivanja iz stava (1) ovog člana, za razliku pritisaka između unutrašnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na zapreminu grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada bez mehaničkog uređaja za ventilaciju, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada sa mehaničkim uređajem za ventilaciju.

Član 22.
(Zahtjevi za zgrade kolektivnog stanovanja i nestambene zgrade)

- (1) Kod zgrade kolektivnog stanovanja koje imaju više stambenih jedinica zahtjevi navedeni u članovima 18, 19, 20. i 21. ovog pravilnika moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
- (2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u članovima 18, 19, 20. i 21. ovog pravilnika odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

Član 23.

(Granične vrijednosti koeficijenata prolaza toplote za slučaj objekata koji se griju na temperaturu veću od 12 °C)

- (1) Za zgradu koja se grije na temperaturu veću od 12 °C koeficijenti prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] građevinskih dijelova zgrade koji graniče s vanjskim zrakom, tlo ili dijelom zgrade s temperaturom ≤ 12 °C ne mogu biti veći od vrijednosti utvrđenih u Tabeli 1. iz ANEKSA II ovog pravilnika.
- (2) U Tabeli iz stava (1) ovog člana navedene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] važe za svaki građevinski element površine 0,5 m² ili veći.

Član 24.

(Uticaj toplotnih mostova u ukupnoj godišnjoj potrošnji toplotne energije)

- (1) Zgrada koja se grije na temperaturu veću od 12 °C mora biti projektovana i izgrađena na način da uticaj toplotnih mostova na godišnju potrebnu toplotu za grijanje bude što manji, a da bi se ispunio taj zahtjev, prilikom projektovanja treba primijeniti sve ekonomski prihvatljive tehničke i tehnološke mogućnosti da bi se spriječio nastanak građevinske štete u vidu unutrašnje ili vanjske kondenzacije u projektnim uslovima korištenja zgrade.
- (2) Uticaj toplotnih mostova kod proračuna godišnje potrebne toplotne energije za grijanje i koeficijent transmisivnog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade definisani su prema standardima BAS EN ISO 13789:2018, BAS EN ISO 14683:2018, BAS EN ISO 10211:2018 i BAS EN 13370:2018.
- (3) Bosanskohercegovački standardi toplotnih mostova na zgradama prikazana su u Katalogu dobro riješenih toplotnih mostova na zgradama (ANEKSA III), koji je sastavni dio ovog pravilnika.
- (4) Ako je potencijalni toplotni most projektovan u skladu s bosanskohercegovačkim standardom koji sadrži katalog dobrih rješenja toplotnih mostova, tada se može umjesto tačnog proračuna iz stava (2) ovog člana uticaj toplotnih mostova uzeti u obzir povećanjem koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] svakog građevinskog dijela omotača grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0,05 W/(m^2 \cdot K)$), osim kod otvora i drugih transparentnih dijelova zgrade.
- (5) Ako projektovano rješenje toplotnog mosta nije prikazano u katalogu bosanskohercegovačkog standarda iz stava (3) ovog člana ili rješenje toplotnog mosta nije u skladu sa rješenjem iz tog standarda, tada se umjesto tačnog proračuna u skladu sa stavom (2) ovog člana, uticaj toplotnih mostova može uzeti u obzir s povećanjem koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] svakog građevinskog dijela omotača grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM} = 0,10 W/(m^2 \cdot K)$.
- (6) Izuzetno, stav (2) ovog člana ne primjenjuje se na građevinske dijelove kod kojih je uticaj toplotnih mostova već bio uzet u obzir u proračunu koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$].

Član 25.

(Zgrade sa parcijalnim pritiskom vodene pare većim od 1750 Pa)

Za zgradu sa parcijalnim pritiskom vodene pare većim od 1750 Pa (npr. 20 °C/75%), koja ima linijske toplotne mostove s koeficijentom prolaza toplote $\psi_i > 0,20 W/(m \cdot K)$ ili tačkaste toplotne mostove s koeficijentom prolaza toplote $\psi_e > 0,15 W/(m \cdot K)$,

potrebno je dokazati da se vodena para neće kondenzovati na unutrašnjoj površini toplotnih mostova, a ovaj dokaz se provodi prema standardima BAS EN ISO 10211:2018 i BAS EN ISO13788:2013.

Član 26.

(Kondenzacija vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade)

- (1) Građevinski dijelovi grijane zgrade, koji graniče sa vanjskim zrakom ili negrijanim prostorijama, osim konstrukcija koje graniče sa tlom, kao npr. pod na tlu, ukopani zidovi, ukopane tavanice, projektuju se i izvode na način da se spriječi nastajanje građevinske štete usljed kondenzacije vodene pare koja difuzijom ulazi u građevinski dio.
- (2) Kondenzacija vodene pare unutar građevinskog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu sa standardom BAS EN ISO 13788:2013, uzimajući u obzir sljedeće uslove:
 - a) za stambene zgrade i nestambene zgrade, u kojima nije uveden sistem klimatizacije, proračun se sprovodi za temperaturu unutrašnjeg zraka $\Theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i projektnu relativnu vlažnost zraka ovisno o pretežnoj namjeni prostora zgrade ili toplotne zone zgrade;
 - b) za zgrade kojima je uveden sistem klimatizacije, proračun se sprovodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu relativnu vlažnost zraka.
- (3) Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$] određuju se u skladu s članom 32. stavovi (6) i (7) ovog pravilnika, a približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-) prema Tabeli 7. iz ANEKSA II ovog pravilnika, odnosno prema standardu BAS EN ISO 13788:2013.
- (4) Ako su vrijednosti za μ (-) iz stava (3) ovog člana utvrđene u rasponu, tada za proračun treba odabrati onu vrijednost μ (-) koja je nepovoljnija za kondenzaciju, odnosno isparavanje vodene pare.
- (5) Da bi se izbjegla šteta na građevinskom dijelu usljed kondenzacije vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade potrebno je da:
 - a) građevinski materijal koji dolazi u dodir s kondenzatom ne bude oštećen, npr. usljed korozije i slično;
 - b) nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tokom ljetnih mjeseci;
 - c) najveća ukupna količina kondenzata unutar građevinskog dijela ne smije biti veća od 1 kg/m^2 , odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od:
 - 1) vrijednosti koja je utvrđena za materijale u Tabeli 8. u ANEKSU II ovog pravilnika,
 - 2) tehničke specifikacije za taj materijal, ako materijal nije naveden u tabeli iz alineje 1) ove tačke;
 - d) kondenzat koji nastaje na graničnoj površini sa slojem materijala koji kapilarno ne upija vodu, najveća ukupna količina kondenzata unutar građevinskog dijela ne smije biti veća od $0,5\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u materijalu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj materijal;
 - e) građevinski dio koji je od drveta, ne dopušta povećanje sadržaja vlage drveta, u (kg/kg) za više od $0,05\text{ kg/kg}$, a kod industrijskih materijala koji su na bazi drveta, ne dopušta povećanje sadržaja vlage veće od $0,03\text{ (kg/kg)}$.

(6) Uslov iz stava (5) tačka c) ovog člana ne primjenjuje se na građevinske dijelove koji su od drveta.

(7) Uslov iz stava (5) tačka e) ovog člana ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Član 27.

(Kondenzacija vodene pare na površini građevinskog dijela zgrade)

- (1) Građevinski dijelovi grijane zgrade, koji graniče sa vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama, kao što su tavan, garaža, moraju se projektovati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uslova za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova koji su okrenuti prema grijanoj prostoriji.
- (2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stava (1) ovog člana provodi se prema standardu BAS EN ISO 13788:2013, uz sljedeće uslove:
 - a) za stambene zgrade i nestambene zgrade koje nisu klimatizovane, proračun se provodi za temperaturu unutrašnjeg zraka $\Theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i projektnu relativnu vlažnost zraka;
 - b) za klimatizovane zgrade, proračun se provodi za temperaturu i vlažnost zraka predviđeno projektom.
- (3) Projektna vrijednosti toplotne provodljivosti, λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$], određuju se u skladu sa Tabelom 7. iz ANEKSA II ovog pravilnika.
- (4) Na prozorima, balkonskim vratima, krovnim prozorima i ostakljenim elementima fasade dopušteno je prolazno nastajanje manje količine kondenzata, ukoliko su predviđene odgovarajuće mjere kojima se sprečava dodir kondenzata sa susjednim, na vlagu osjetljivim, materijalima.
- (5) Temperature tačke rose nalaze se u Tabeli 10. ANEKSA II ovog pravilnika.

Član 28.

(Zahtjevi za slobodnostojeće zgrade s ukupnom korisnom površinom zgrade manjom od 50 m²)

Smatra se da slobodnostojeća zgrada s ukupnom korisnom površinom manjom od 50 m² ispunjava zahtjevi utvrđene članovima 5, 6, 9, 10, 14. i 21. ovog pravilnika, ako koeficijenti prolaza toplote, U [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$] građevinskih dijelova koji čine omotač grijanog dijela zgrade, nisu veći od vrijednosti utvrđenih u Tabelama 3a, 3b i 3c iz ANEKSA II ovog pravilnika.

POGLAVLJE II. ZAHTJEVI ENERGETSKE EFIKASNOSTI POSTOJEĆIH ZGRADA

Član 29.

(Veća obnova pri kojoj se primjenjuju odredbe Pravilnika)

- (1) Minimalni zahtjevi za energetske efikasnosti zgrada koje treba ispuniti prilikom projektovanja veće obnove postojećih zgrada su da:
 - a) se zgrada dograđuje ili nadograđuje, tako da se korisna površina koja se grije na temperaturi većoj od 12 °C, poveća za više od 50 m²;
 - b) se obnavljaju, naknadno ugrađuju ili zamjenjuju samo pojedini građevinski dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog dijela zgrade, a radovi obuhvataju najmanje po 25% (dvadeset pet posto) površine svakog građevinskog dijela

- kojom se obnavljaju samo pojedini građevinski dijelovi zgrade iz omotača grijanog dijela zgrade na površini većoj od 25% (dvadeset pet posto);
- c) se obnavljaju, djelimično ili potpuno zamjenjuju građevinski dijelovi zgrade iz omotača grijanog dijela zgrade na površini jednakoj ili većoj od 75% (sedamdeset pet posto) omotača grijanog dijela zgrade;
 - d) negrijana zgrada ili dio korisne površine veće od 50 m² mijenja namjenu u prostor koji se grije na temperaturi većoj od 12 °C.
- (2) Kod vanjskih zidova i transparentnih površina fasade površina od 25% (dvadeset pet posto) odnosi se pojedinačno na svaku geografsku orijentaciju tog građevinskog dijela, odnosno elementa.

Član 30.

(Primjena Pravilnika na zgrade koje podliježu većoj obnovi)

- (1) Prilikom rekonstrukcije postojećih zgrada iz člana 29. stav (1) tačka a) ovog pravilnika na dograđeni ili nadograđeni dio postojeće zgrade primjenjuju se zahtjevi ovog pravilnika koji se odnose na nove zgrade.
- (2) Prilikom veće obnove postojećih zgrada iz člana 29. stava (1) tačke b) ovog pravilnika koeficijent prolaza toplote, U [W/(m²·K)], čitavog građevinskog dijela na kojem je proveden građevinski zahvat ne smije biti viši od vrijednosti utvrđenih u Tabeli 1. ANEKSA II ovoga pravilnika.
- (3) Prilikom veće obnove postojećih zgrada iz člana 29. stava (1) tačke c) ovog pravilnika kojom se obnavljaju, naknadno ugrađuju ili zamjenjuju prozori, balkonska vrata, krovni prozori, odnosno transparentne plohe fasade, uz zahtjeve iz stava (2) ovog člana, oni moraju ispuniti i zahtjeve iz članova 12, 13, 14. i 15. te člana 23. ovog pravilnika.
- (4) Prilikom veće obnove postojećih zgrada iz člana 29. stav (1) tačke a) ovog pravilnika na obnovljenu postojeću zgradu primjenjuju se zahtjevi ovog pravilnika koji se odnose na nove zgrade, uključujući zahtjev da mora biti projektovana i izgrađena na način da godišnja potrebna toplotna energija za grijanje po jedinici korisne grijane površine zgrade, $Q''_{H,nd}$ (kWh/(m²god)), i E''_{prim} (kWh/(m²god)) zavisno od namjene i faktora oblika zgrade, f_0 , nije veća od dopuštenih vrijednosti propisanih članovima 5. i 6. ovog pravilnika.
- (5) Prilikom rekonstrukcije postojećih zgrada iz člana 29. stava (1) tačka d) ovog pravilnika, dokaz ispunjenja zahtjeva iz ovog propisa može se sprovesti tako da se:
 - a) na rekonstruisanu zgradu primijene zahtjevi iz ovog pravilnika koji se odnose na nove zgrade ili
 - b) na pojedine građevinske dijelove rekonstruisane zgrade primijeni ograničenje koeficijenata prolaza toplote, U [W/(m²·K)] utvrđenih u Tabeli 1. iz ANEKSA II ovog pravilnika.
- (6) Prilikom rekonstrukcije postojeće zgrade iz člana 29. ovog pravilnika, kod kojeg se obnavljaju, djelimično ili potpuno zamjenjuju prozori, balkonska vrata, krovni prozori, odnosno transparentni elementi fasade, uz zahtjeve iz stava (3) ovog člana, oni moraju ispuniti i zahtjeve iz članova 12, 13, 14. i 15. ovog pravilnika.

Član 31.

(Izuzeci od primjene zahtjeva na zgrade koje podliježu većoj obnovi)

- (1) Zahtjevi iz člana 30. ovog pravilnika ne primjenjuju se:
 - a) prilikom obnove vanjskog maltera postojećeg vanjskog zida zgrade, koji ima koeficijent prolaza toplote $U = 0,60$ W/(m²·K) ili manji, uređen prema BAS EN ISO6946:2018;

- b) na staklenu površinu velikog izloga koji ima površinu veću od 4 m²;
 - c) na transparentne površine vjetrobrana;
 - d) na krov kod kojeg se postojeća hidroizolacija samo popravlja, odnosno kad se ne izvodi novi hidroizolacioni sloj;
 - e) na pod na tlu i plafonu prema negrijanom dijelu zgrade ili vanjskom prostoru, koji se obnavlja ili dograđuje samo na strani grijane prostorije;
 - f) prilikom veće obnove postojećih zgrada iz člana 29. stav (1) ovog pravilnika ukoliko ispunjenje tih zahtjeva nije ekonomski isplativo u odnosu na planirane energetske i finansijske uštede u toku životnog vijeka trajanja zgrade, odnosno tehnički ili funkcionalno izvedivo što se dokazuje proračunom i troškovno-optimalnom analizom. U tom slučaju, minimalne zahtjeve iz ovog pravilnika potrebno je zadovoljiti u najvećoj mogućoj mjeri, a koeficijent prolaza toplote, U [W/(m²·K)], svih građevinskih dijelova na kojem je proveden građevinski zahvat ne smije biti viši od vrijednosti utvrđenih u Tabeli 1. iz ANEKSA II ovog pravilnika.
- (2) Prilikom građevinskog zahvata iz stava (1) tačka e) ovog člana smatra se da su zahtjevi iz člana 30. ovog pravilnika ispunjeni kada je pod izveden u skladu s važećim propisima, s najvećom mogućom debljinom toplotno-izolacijskog sloja ($\lambda \leq 0,04$ W/(m·K)) uz zadržavanje postojeće kote poda.

POGLAVLJE III. OSTALI MINIMALNI ZAHTJEVI ZA ENERGETSKU EFIKASNOST ZGRADA

Član 32.

(Određivanje koeficijenata prolaza toplote U)

(1) Koeficijent prolaza toplote, U [W/(m²·K)] za građevinski element jednostavne heterogenosti, određuje se proračunom, saglasno standardu BAS EN ISO 6946:2018, na sljedeći način:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \frac{d_m}{\lambda_m} + R_{se}}.$$

- (1) U slučaju iz stava (1) ovog člana vrijednosti R_{si} i R_{se} navedene u ANEKSU II Tabela 11, dok se vrijednost koeficijenta toplotne provodljivosti, λ_m [W/(m·K)] m -tog sloja elementa, debljine d [m], usvaja prema Tabeli 7. ili se dokazuje ispitivanjem u skladu s važećim standardima i propisima.
- (2) Koeficijent prolaza toplote transparentnog građevinskog elementa kod vanjske građevinske stolarije: prozori i balkonska vrata; krovni prozori), U_w [W/(m²·K)] određuje se proračunom, saglasno standardu BAS EN ISO 10077-1:2018:

$$U_w = \frac{A_g * U_g + A_f * U_f + l_g * \psi_g}{A_g + A_f}.$$

- (3) U slučaju iz stava (3) ovog člana proračunske vrijednosti U_g (staklo) i U_f (okvir) odnose na koeficijent prolaza toplote bez uticaja toplotnog mosta i navedeni su u ANEKSU II, u Tabelama 3a., 3b. i 3c, za ψ_g (faktor korekcije temperature – spoj staklo/okvir) u zavisnosti od različitih rješenja spoja staklo–staklo: aluminijska spojnica, sintetička – PVC spojnica, specijalno termički poboljšana spojnica); spoja staklo–okvir; spoja okvir– ugradnja građevinske konstrukcije.

- (4) Vrijednosti koeficijenta prolaza toplote prozora bez termoizolacionog stakla tzv. „staklopaketi“ usvajaju se sa vrijednostima: $U_w = 3,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, za drvene prozore krilo na krilo; $U_w = 5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ za drvene prozore sa jednostrukim staklom, dok su za ostale tipove ostakljenja, vrijednosti koeficijenta prolaza toplote $U_w[\text{W/m}^2\cdot\text{K}]$ prikazane Tabelom 2. ANEKSA II ovog pravilnika.
- (5) U proračunu koeficijenta prolaza toplote, $U [\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}]$, kod podova na tlu i krovova u obzir se uzimaju samo slojevi koji su sa strane prostorije do uključivo sloja hidroizolacije.
- (6) Odredba stava (6) ovoga člana ne primjenjuje se u slučaju sistema obrnutog krova na toplotno-izolacioni sloj i na toplotnu izolaciju vanjskog dijela zgrade koji je u dodiru s tlom kada su izvedeni od odgovarajućeg vodoneupojnog toplotno-izolacionog proizvoda.
- (7) Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, $\lambda [\text{W/(m}\cdot\text{K)}]$ i projektne vrijednosti toplotnog otpora, $R (\text{m}^2\cdot\text{K/W})$ za sadržaj vlage u materijalu koji je u ravnoteži sa zrakom temperature 23°C i relativne vlažnosti 80% (osamdeset posto), koje su potrebne za proračun koeficijenta prolaza toplote, $U [\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}]$ za određene građevinske materijale date su u standardu BAS EN 12524:2005 (BAS EN ISO 9346:2008) i u Tabeli 7. ANEKSA II ovog pravilnika.
- (8) Za građevinske materijale koji nisu dati u standardu BAS EN 12524:2005 (BAS EN ISO 9346:2008) ili u Tabeli 7. iz ANEKSA II ovog pravilnika, projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, $\lambda [\text{W/(m}\cdot\text{K)}]$ i projektne vrijednosti toplotnog otpora, $R [\text{m}^2\cdot\text{K/W}]$ određuju se prema odgovarajućoj tehničkoj specifikaciji za građevinski proizvod i prema postupku uređenom u standardu BAS EN ISO 10456:2005 za sadržaj vlage u materijalu koji je u ravnoteži sa zrakom temperature 23°C i relativne vlažnosti 80% (osamdeset posto).
- (9) Podaci o ravnotežnom sadržaju vlage, $u [\text{kg/kg}]$ i koeficijentima proračunavanja za ravnotežni sadržaj vlage za određene građevinske materijale kod temperature zraka 23°C i relativne vlažnosti zraka 80% (osamdeset posto), dati su u standardu BAS EN 12524:2005 (BAS EN ISO 9346:2008).
- (10) Za neke građevinske proizvode podaci o ravnotežnom sadržaju vlage dati su u Tabeli 8. ANEKSA II ovog pravilnika, a faktori proračunavanja za ravnotežni sadržaj vlage, $F_m (23^\circ\text{C}/80\%)$ (osamdeset posto), u odnosu na vrijednost toplotne provodljivosti suhog materijala, uređeni su u Tabeli 9. ANEKSA II ovog pravilnika.

Član 33.

(Odvojeni proračuni energetske karakteristika za dio zgrade)

- (1) Proračun energetske karakteristika dijela zgrade u pogledu zadovoljenja minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti zgrade može se izraditi za dio zgrade kao posebna toplotna zona, ako se taj dio od preostalog dijela zgrade razlikuje:
 - a) u pogledu namjene;
 - b) u vrijednosti unutrašnje projektne temperature za više od 4°C ;
 - c) prema unutrašnjoj projektnoj temperaturi ($\theta_{int,set,H} \geq 18^\circ\text{C}$ ili $12^\circ\text{C} < \theta_{int,set,H} < 18^\circ\text{C}$);
 - d) u pogledu tipa upotrijebljenog termotehničkog sistema;
 - e) po režimu upotrebe termotehničkih sistema.
- (2) U slučaju iz stava (1) ovog člana, kada se proračun energetske karakteristika dijelova zgrade radi odvojeno i kada je razlika temperature grijanja do 4°C smatra se da kroz razdjelne površine između tih dijelova zgrade ne prolazi toplota i njihova površina se ne uzima u obzir kod proračunavanja površine omotača grijanog dijela zgrade.

Član 34.
(Zahtjevi za zgrade u nizu i dvojne zgrade)

Kod zgrada u nizu i dvojnih zgrada pregradni zidovi prema susjednoj zgradi moraju imati minimalnu toplotnu zaštitu u skladu s odredbama člana 23. ovog pravilnika.

Član 35.
(Ograničenje koeficijenta prolaza topline u slučaju panelnog grijanja)

U slučaju panelnog grijanja zgrade, kao npr. podno, zidno, stropno grijanje, koeficijent prolaza topline slojeva građevinskog dijela, koji se nalaze između površine grijanja i vanjskog zraka, zemlje, stana ili poslovnog prostora drugog korisnika ili negrijanog dijela zgrade, ne smije biti veći od $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Član 36.
(Postavljanje grijaćih tijela ispod prozora)

Preporuka je grijaće tijelo postaviti ispod prozora, transparentnih i ostalih staklenih vanjskih površina, samo ako je ono sa zadnje strane zaštićeno oblogom i ako koeficijent prolaza topline, $U[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ te obloge nije veći od $0,75 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Član 37.
(Ugradnja elemenata za regulaciju grijanja)

Grijaće tijelo, kojim se grije prostor, mora imati ugrađen element za regulaciju kada je korisna površina prostorije veća od 6 m^2 .

Član 38.
(Tehničke mjere za elemente razvoda cijevne mreže u zgradi)

- (1) Projektom novog, odnosno projektom rekonstrukcije postojećeg termotehničkog sistema potrebno je predvidjeti toplotno izolovane vodove, odnosno armaturu.
- (2) Najmanja debljina toplotne izolacije iz stava (1) ovog člana propisana je na sljedeći način i iznosi:
 - a) $2/3$ (dvije trećine) promjera cijevi, a najviše do 100 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolisana temperatura;
 - b) $1/3$ (jedna trećina) promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prodorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjeljivača radnog medija;
 - c) $1/3$ (jedna trećina) promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolisana temperatura i
 - d) 6 mm promjera cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije.
- (3) Za priključni ogranak neposredno na grijaće tijelo nema zahtjeva za primjenu toplotne izolacije.
- (4) Podaci navedeni u stavu (2) ovog člana svedeni su na toplotnu provodljivost izolacije $0,035 \text{ W}/(\text{mK})$, dok je toplotnu izolaciju s toplotnom provodljivošću većom od $0,035 \text{ W}/(\text{mK})$ potrebno proračunati na potrebnu debljinu prema važećim propisima i pravilima struke.

Član 39.
(Sistemi s akumulacionim rezervoarom)

Prilikom projektovanja novog ili projektovanja rekonstrukcije postojećeg sistema s akumulacionim rezervoarom, treba izvesti sistem s postavljenom izolacijom rezervoara debljine najmanje 50 mm i toplotne provodljivosti 0,035 W/(mK) i to tako da se na najmanju mjeru svedu toplotni gubici priključnih vodova i armature prema promjeru cijevi iz člana 38. ovog pravilnika.

Član 40.
(Sistem prisilne ventilacije ili klimatizacije)

(1) Kod ugradnje novog sistema prisilne ventilacije ili klimatizacije ili prilikom veće obnove postojećeg sistema prisilne ventilacije ili klimatizacije specifična apsorbirana električna snaga novougrađenih ventilatora u sistemu treba biti najmanje klase III prema BAS EN 13779.

(2) Povrat toplote iz odsisnog zraka potrebno je osigurati u zgradi kod koje su kumulativno ispunjeni sljedeći uslovi:

- a) da se ventilira mehaničkim uređajem;
- b) broj izmjena zraka, u skladu namjenom zgrade, veći je od $0,7 \text{ h}^{-1}$;
- c) protok zraka prelazi ukupno $2500 \text{ m}^3/\text{h}$.

Član 41.
(Individualna mjerila za potrošnju energije)

(1) Za nove zgrade obavezno je predvidjeti individualna mjerila električne, toplotne energije, odnosno prirodnog gasa za svaku samostalnu upotrebnu cjelinu u novoizgrađenom objektu.

(2) Za postojeće zgrade, u kojima se prilikom veće obnove zgrade, obnavlja postojeći termotehnički sistem ili ukoliko se postojeća zgrada dograđuje tako da se korisna grijana površina, koja se grije na temperaturu višu od $12 \text{ }^{\circ}\text{C}$, poveća za više od 50 m^2 , potrebno je predvidjeti individualna mjerila električne, toplotne energije, odnosno prirodnog plina za svaku samostalnu upotrebnu cjelinu u postojećem i dograđenom dijelu zgrade ukoliko je takvo rješenje tehnički i funkcionalno izvedivo, te ako je ekonomski opravdano.

Član 42.
(Promjena građevinskih dijelova i uređaja zgrade)

- (1) Građevinski dijelovi koji čine omotač grijanog dijela zgrade i uređaji čija je energetska efikasnost uzeta u obzir kod dokazivanja ispunjavanja zahtjeva iz ovog pravilnika ne mogu se tokom upotrebe zgrade promijeniti na način da se pogorša energetska efikasnost zgrade.
- (2) Građevinski dijelovi koji čine omotač grijanog dijela zgrade i uređaji čija je energetska efikasnost uzeta u obzir kod dokazivanja ispunjavanja zahtjeva iz ovog pravilnika, moraju, nakon njihove zamjene, imati tehničke karakteristike utvrđene ovim pravilnikom.
- (3) Izuzetno, ako se radi o obnovi zgrade kojom se bitno ne utiče na tehničke karakteristike građevinskih dijelova i uređaja iz stava (1) ovog člana, moraju imati najmanje tehničke karakteristike koje su imali prije obnove.

Član 43.

(Koeficijent prolaza toplote prema prostorijama druge namjene koje se povremeno koriste)

- (1) Koeficijenti prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] razdjelnih građevinskih dijelova, koji u grijanoj zgradi odvajaju prostorije koje se koriste stalno od prostorija koje se koriste povremeno, moraju ispuniti zahtjeve određene u Tabeli 1. iz ANEKSA II ovog pravilnika koji se primjenjuju na zidove i plafone prema negrijanom prostoru.
- (2) Stav (1) ovog člana primjenjuje se i na pregradne građevinske dijelove između stambenih dijelova zgrade i između ostalih prostora u zgradama mješovite namjene kao npr. poslovni prostori različitih korisnika koji imaju mogućnost regulacije grijanja unutar prostora pojedinog korisnika.

Član 44.

(Dinamičke toplotne karakteristike građevinskih dijelova zgrade)

- (1) Vanjski netransparentni građevinski dijelovi zgrade, koji su izloženi sunčevom zračenju, moraju imati odgovarajuće dinamičke toplotne karakteristike da bi se smanjio njihov doprinos zagrijavanju zraka u zgradi tokom ljetnih mjeseci.
- (2) Za vanjske građevinske dijelove zgrada s površinskom masom većom od 100 kg/m^2 smatra se da su zahtjevi za dinamičkim toplotnim karakteristikama ispunjeni kada je njihov koeficijent prolaza toplote U ($W/(m^2 \cdot K)$) manji od vrijednosti iz Tabele 1. ANEKSA II ovoga pravilnika.
- (3) Ispunjenje dinamičkih toplotnih karakteristika za lake vanjske građevinske dijelove zgrade izložene sunčevom zračenju, s površinskom masom manjom od 100 kg/m^2 dokazuje se posredno preko koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$] koji iznose:
 - a) za zidove ne može biti veći od $0,25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$;
 - b) za krovove ne može biti veći od $0,20 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

POGLAVLJE IV. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE PROIZVODE

Član 45.

(Ocjenjivanje usaglašenosti tehničkih karakteristika građevinskih proizvoda)

- (1) Tehničke karakteristike građevinskih proizvoda namijenjenih za ugradnju u zgradu u svrhu energetske efikasnosti zgrade moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u zgradi i moraju biti specificirani prema standardima, zavisno od vrste građevinskog proizvoda, BAS EN 13162+A1:2016 do BAS EN 13171+A1:2016, te standardima BAS EN 13499:2007, BAS EN 13500:2007 i BAS EN 1745:2021.
- (2) Ocjenjivanje usaglašenosti za tehničke karakteristike za građevinske proizvode iz stava (1) ovog člana odnose se na:
 - a) toplotno-izolacione građevinske proizvode;
 - b) kompaktne systemske fasade (ETICS) na osnovu ekspandiranog polistirena i na osnovi mineralne vune;
 - c) zidove i proizvode za zidanje.

Član 46.

(Tehničke karakteristike toplotno-izolacionih građevinskih proizvoda)

- (1) Toplotno-izolacioni građevinski proizvodi za zgradu mogu se ugraditi ako, zavisno od vrste materijala, njihove namjene i uslova kojima su izloženi u ugrađenom stanju, ispunjavaju zahtjeve iz niza standarda BAS EN 13162+A1:2016 do BAS EN 13171+A1:2016 i odgovaraju specifikacijama iz projekta.
- (2) Ocjenjivanje usaglašenosti toplotno-izolacionih građevinskih proizvoda za zgrade provodi se prema standardu BAS EN 13172.

Član 47.

(Tehničke karakteristike kompaktne systemske fasade (ETICS) i mineralne vune)

- (1) Tehničke karakteristike kompaktne systemske fasade (ETICS) na osnovu ekspaniranog polistirena i na osnovu mineralne vune mogu se ugraditi ako, zavisno od vrste materijala, njihove namjene i uslova kojima su izloženi u ugrađenom stanju, ispunjavaju zahtjeve standarda BAS EN 13499:2007 i BAS EN 13500:2007, te dodatne zahtjeve koji se određuju projektom.
- (2) Ocjenjivanje usaglašenosti kompaktnih fasadnih sistema (ETICS) na osnovu ekspaniranog polistirena, mineralne vune i staklene mrežice provodi se prema standardima BAS EN 13499:2007, BAS EN 13500:2007 i to:
 - a) ETICS sistem, ekspanirani polistiren mora zadovoljiti zahtjeve iz standarda BASEN 13163+A2:2018 i dodatne zahtjeve prema standardu BAS EN13499:2007;
 - b) ETICS sistem, mineralna vuna mora zadovoljiti zahtjeve iz standarda BAS EN13162+A1:2016 i dodatne zahtjeve prema standardu BAS EN13500:2007;
 - c) ETICS sistem, staklena mrežica mora zadovoljiti zahtjeve prema standardu BAS EN 13499:2007, odnosno standarda BAS EN 13500:2007 za ETICS sistem na osnovu ekspaniranog polistirena, odnosno mineralne vune.

Član 48.

(Tehničke karakteristike zidova i proizvoda za zidanje)

- (1) Zidovi i proizvodi za zidanje mogu se ugraditi ako, zavisno od vrste materijala, njihove namjene i uslova kojima su izloženi u ugrađenom stanju, u pogledu minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti zgrade, ispunjavaju zahtjeve standarda BAS EN 1745:2021, te dodatne zahtjeve koji se određuju projektom.
- (2) Ocjenjivanje usaglašenosti proizvoda za zidanje sprovodi se prema standardu BAS EN 1745:2021.

POGLAVLJE V. SADRŽAJ PROJEKTA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE

Član 49.

(Sadržaj projekta energetske efikasnosti zgrade)

- (1) Sadržaj projekta energetske efikasnosti zgrade (u daljnjem tekstu: Projekat) predstavlja sastavni dio glavnog projekta zgrade i sadrži dokaze o ispunjavanju minimalnih zahtjeva za energetske efikasnost zgrade, uslove za njeno građenje i održavanje.
- (2) Projekat iz stava (1) ovog člana se radi na obrascu koji je sastavni dio pravilnika (ANEKS IV).

Član 50.
(Sadržaj Projekta)

(1) Projekat sadrži:

- a) dio 1 koji je tehnički opis zgrade;
- b) dio 2 sadrži proračune za ocjenu energetske karakteristika zgrade;
- c) dio 3 sadrži grafičku dokumentaciju zgrade;
- d) dio 4 sadrži program kontrole i osiguranja kvalitete tokom građenja, kojim se dokazuje ispunjavanje minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti zgrade.

(2) Tehnički opis zgrade, iz stava (1) tačke a) ovog člana, sadrži:

- a) tehnički opis energetske karakteristika arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade;
- b) tehnički opis sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju, odnosno klimatizaciju zgrade;
- c) tehnički opis sistema unutrašnje i pripadajuće vanjske rasvjete zgrade, automatizacije i regulacije tehničkih sistema zgrade.

(3) Proračuni za ocjenu energetske efikasnosti zgrade, iz stava (1) tačke b) ovog člana, sadrži:

- a) proračune za ocjenu energetske karakteristika arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade;
- b) proračune za ocjenu energetske karakteristika tehničkih sistema zgrade.

(4) Grafička dokumentacija zgrade, iz stava (1) tačke c) ovog člana, sadrži:

- a) grafičku dokumentaciju energetske karakteristika arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade;
- b) grafičku dokumentaciju energetske karakteristika sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju, odnosno klimatizaciju zgrade;
- c) grafičku dokumentaciju energetske karakteristika sistema unutrašnje i vanjske rasvjete zgrade, automatizacije i regulacije zgrade.

(5) Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom građenja, iz stava (1) tačke d) ovog člana sadrži:

- a) program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom građenja arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade;
- b) program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom izvođenja termotehničkih sistema;
- c) program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom izvođenja sistema rasvjete, automatizacije i upravljanja.

Član 51.
(Tehnički opis zgrade)

(1) Tehnički opis energetske karakteristika arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade iz člana 50. stava (2) tačke a) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrži:

- a) opće podatke o zgradi i podatke o uticaju okoline na zgradu: položaj, orijentacija, nadmorska visina, namjena, izloženosti fasada ka izgrađenoj i neizgrađenoj okolini, broj fasada izloženih vjetru, izloženost zgrade sunčevom zračenju;
- b) podatke o podjeli zgrade u toplotne zone u skladu s članom 33. stav (1) ovog pravilnika ako je zgrada podijeljena u toplotne zone;
- c) geometrijske karakteristike zgrade: površina grijanog dijela, zapremina grijanog dijela, korisna površina, faktor oblika, površina omotača, površina, fasade, površina transparentnih dijelova, udio površine prozora u ukupnoj površini fasade;
- d) strukturalne karakteristike zgrade: konstrukcijski tip zgrade, maseni kapacitet konstrukcije, toplotni kapacitet ovojnice, zaptivenost vanjskog omotača, homogenost ili nehomogenost ovojnice, položaj smještanja transparentnih dijelova ovojnice u odnosu na izolacijske materijale unutar ovojnice, integracija elementa za zaštitu od sunca, položaj tehničkih sistema u odnosu na grijane dijelove zgrade;

- e) sastav pojedinih građevinskih dijelova zgrade sa tehničkim karakteristikama koje moraju imati građevinski proizvodi koji se ugrađuju u zgradu;
 - f) predviđena tehnička rješenja za sprječavanje unutrašnje površinske kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova na omotaču zgrade;
 - g) predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevinskih dijelova, otvora i ostalih transparentnih građevinskih dijelova;
 - h) predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta.
- (2) Tehnički opis sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju ili klimatizaciju zgrade iz člana 50. stava (2) tačke b) ovog pravilnika ovisno o vrsti i namjeni zgrade i složenosti tehničkog sistema, sadrži:
- a) režim rada sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju ili klimatizaciju: početak i kraj sezone grijanja ili hlađenja, broj sati rada sistema grijanja ili hlađenja, broj dana rada sistema grijanja ili hlađenja, broj sati rada sistema ventilacije;
 - b) složenost tehničkih sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju ili klimatizaciju;
 - c) opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za grijanja zgrade ili dijelove zgrade koji se koriste za: način grijanja, postrojenje za proizvodnju toplotne energije, izvori energije, regulacija sistema za grijanje, sistem distribucije, grijna tijela, ostali uređaji i oprema, pripadajući elementi i instalacije;
 - d) opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za pripremu potrošne tople vode za zgradu ili dijelove zgrade koji se koriste za način pripreme potrošne tople vode, spremnik tople vode ili protočni sistem i pripadajući elementi, izvori energije, regulacija sistema za pripremu PTV;
 - e) sistem distribucije, ostali uređaji i oprema, pripadajući elementi i instalacije;
 - f) opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za hlađenje prostora zgrade ili dijelove zgrade koji se koriste za način hlađenja, vrsta uređaja za hlađenje, izvori energije, skladištenje rashladne energije, regulacija sistema za hlađenje, sistem distribucije, rashladna tijela, ostali uređaji i oprema, pripadajući elementi i instalacije;
 - g) opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za prisilnu ventilaciju u zgradi ili dijelove zgrade koji se koriste za vrste sistema prisilne ventilacije, procese pripreme zraka, sistem povrata toplote tzv. rekuperacija, regulacija sistema prisilne ventilacije, sistem distribucije, ostali uređaji i oprema, pripadajući elementi i instalacije;
 - h) opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije u podmiranju potrebne energije, te uslove izvođenja za opskrbu obnovljivim izvorima energije, ako je predviđena upotreba obnovljive energije za grijanje;
 - i) uticaj sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju i hlađenje na okoliš.
- (3) Tehnički opis sistema unutrašnje i pripadajuće vanjske rasvjete zgrade, automatizacije i regulacije tehničkih sistema zgrade iz člana 50. stava (2) tačke c) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrži:
- a) opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjete za zgradu ili dijelove zgrade uključujući sve uređaje, opremu, pripadajuće elemente i instalacije;
 - b) opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu;
 - c) opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja, te prikaz organizacije i funkcija sistema ako je predviđena ugradnja sistema automatizacije i upravljanja;
 - d) uslove za održavanje opreme, u odnosu na zahtjeve energetske efikasnosti zgrade.

Član 52.

(Proračuni za ocjenu energetske efikasnosti zgrade ili dijelova zgrade)

(1) Proračuni za ocjenu energetske efikasnosti zgrade iz člana 50. stav (3) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrže:

- a) klimatološke podatke;
- b) proračun energetske karakteristike građevinskih dijelova zgrade;
- c) podatke o vanjskim otvorima;
- d) proračun toplotnih mostova;
- e) ukupne transmisijske gubitke koji obuhvataju:
 - 1) gubitke toplote kroz vanjski omotač zgrade,
 - 2) gubitke toplote kroz vanjske otvore,
 - 3) proračun energetske karakteristike građevinskih dijelova u kontaktu s tlom;
- f) proračun za ocjenu energetske karakteristike tehničkih sistema zgrada sadrži:
 - 1) proračun toplotnih gubitaka,
 - 2) proračun toplotnih dobitaka,
 - 3) proračun potrebne toplote za grijanje i hlađenje,
 - 4) rezultat proračuna za grijanje i hlađenje,
 - 5) potrebnu energiju za rad pumpi, ventilatora i kompresora,
 - 6) proračun potrebne energije za rasvjetu,
 - 7) proračun potrebne energije za rad sistema ventilacije, klimatizacije i djelimične klimatizacije,
 - 8) proračun isporučene toplotne energije iz OIE,
 - 9) proračun energije vraćene sistemom za regeneraciju, odnosno rekuperaciju,
 - 10) proračun potrošnje i cijene energenata,
 - 11) proračun godišnje emisije CO₂,
 - 12) proračun godišnje primarne energije.

(2) Proračuni za ocjenu energetske karakteristike zgrade iz člana 50. stav (3) ovog pravilnika, podrazumijevaju ispis iz odobrenih softvera, korištenih za proračun energetske karakteristike zgrade, te se prilažu u obrazac Projekta koji je utvrđen u ANEKSU IV.

Član 53.

(Grafička dokumentacija zgrade)

(1) Grafička dokumentacija energetske efikasnosti zgrade arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade iz člana 50. stava (4) tačke a) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrži:

- a) grafički prikaz tlocrta i presjeka zgrade sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenama prostora, te oznakama geografske orijentacije na tlocrtima;
- b) grafički prikaz fasada zgrade sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora transparentnih građevinskih dijelova i ucrtanim i označenim pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja;
- c) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise rješenja potencijalnih toplotnih mostova na zgradi sa navedenim slojevima materijala, debljinama materijala, projektovanim vrijednostima toplotne provodljivosti λ [W/(m·K)] i temperaturama unutrašnjih površina ovojnice;
- d) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise rješenja za sprječavanje pojave unutrašnje ili vanjske površinske kondenzacije na toplotnim mostovima;
- e) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise rješenja za osiguravanje minimalne zrakopropusnosti spojnica između građevinskih dijelova zgrade i na pozicijama prodora instalacijskih kanala i vodova.

(2) Grafička dokumentacija energetskih karakteristika sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju ili klimatizaciju zgrade iz člana 50. stava (4) tačke b) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrži:

- a) grafički prikaz tlocrta zgrade sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije na tlocrtima;
- b) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise svih mašinskih sistema koji imaju uticaja na ispunjavanje zahtjeva za energetskim karakteristikama zgrade.

(3) Grafička dokumentacija energetskih karakteristika sistema unutrašnje i vanjske rasvjete zgrade, automatizacije i regulacije zgrade iz člana 50. stava (4), tačke c) ovog pravilnika, ovisno o vrsti i namjeni zgrade, sadrži:

- a) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise sistema unutrašnje i vanjske rasvjete koji imaju uticaja na ispunjavanje propisanih zahtjeva za energetskim karakteristikama zgrade;
- b) grafičke prikaze karakterističnih detalja i opise sistema za automatizaciju i upravljanje koji imaju uticaja na ispunjavanje propisanih zahtjeva za energetskim karakteristikama zgrade, te opskrbu obnovljivim izvorima energije.

Član 54.

(Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom građenja)

(1) Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom građenja arhitektonsko-građevinskih dijelova zgrade iz člana 50. stava (5) tačke a) ovog pravilnika sadrži:

- a) popis građevinskih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, a koji se odnose na ispunjavanje zahtjeva iz tehničkog rješenja zgrade u odnosu na zahtijevane energetske karakteristike;
- b) pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje usklađenost zgrade energetskim zahtjevima;
- c) uslove građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tokom građenja zgrade, a koji imaju uticaj na postizanje, odnosno zadržavanje projektovanih, odnosno propisanih tehničkih karakteristika zgrade i ispunjavanje energetskih zahtjeva zgrade,
- d) uslove i način skladištenja građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike;
- e) način ugradnje građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike;
- f) postupak tehničkog pregleda zgrade sa naznakom načina kontrole ispunjavanja energetskih zahtjeva zgrade, uslove održavanja zgrade u odnosu na predviđene energetske karakteristike za projektovani vijek upotrebe zgrade, preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima ili načinu korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete, druge uslove propisane ovim pravilnikom i posebnim propisima, popis tehničkih specifikacija.

(2) Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom izvođenja termotehničkih sistema iz člana 50. stava (5) tačke b) ovog pravilnika sadrži:

- a) postupke ugradnje kao i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni u toku ugradnje sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje uključujući svu opremu i uređaje, pripadajuće elemente i instalacije, a koji imaju uticaj na postizanje energetske efikasnosti;
- b) postupke dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje;

- c) tehnološke postupke ugradnje komponenti i elemenata sistema, koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih, odnosno propisanih tehničkih karakteristika sistema;
 - d) ugradnju sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije, ako je predviđena upotreba obnovljive energije za grijanje;
 - e) održavanje sistema, uključujući uslove za zbrinjavanje dijelova sistema nakon zamjene ili djelomičnog uklanjanja koji moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uslovima održavanja zgrade.
- (3) Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom izvođenja sistema rasvjete, automatizacije i upravljanja iz člana 50. stava (5) tačke c) ovog pravilnika sadrži:
- a) ugradnju opreme za sistem automatizacije i upravljanja, ako je predviđena ugradnja sistema automatizacije i upravljanja;
 - b) druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni u toku ugradnje sistema rasvjete, a koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih, odnosno propisanih tehničkih karakteristika;
 - c) dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema rasvjete;
 - d) postupke kontrole, kvaliteta ugradnje i funkcije sistema rasvjete, automatizacije i upravljanja.

Član 55.

(Projekat pri većoj obnovi postojeće zgrade)

- (1) Za veću obnovu postojeće zgrade iz člana 29. stav (1) tačke a) ovog pravilnika, Projekat sadrži priloge propisane članovima od 49. do 53. ovog pravilnika.
- (2) Za veću obnovu postojeće zgrade iz člana 29. stav (1) tačke b) i c) ovog pravilnika, Projekat za obnovljenu postojeću zgradu, pored priloga propisanih članovima od 49. do 53. ovog pravilnika, sadrži:
- a) tehnički opis zgrade s detaljnim opisom i tehničkim karakteristikama postojećeg stanja zgrade, odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog obnovom u odnosu na energetske karakteristike prije predviđenog građevinskog zahvata;
 - b) proračune za ocjenu energetskih parametara zgrade s proračunima fizikalnih karakteristika postojećih građevinskih dijelova zgrade obuhvaćenih obnovom u pogledu minimalne toplotne zaštite;
 - c) grafičku dokumentaciju zgrade, koja sadrži:
 - 1) grafički prikaz tlocrta i presjeka postojećeg stanja zgrade s ucrtanim granicama zona i označenim zonama, s upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenama prostora, te oznakama geografske orijentacije na tlocrtima,
 - 2) grafički prikaz fasada postojećeg stanja zgrade s ucrtanim i označenim pozicijama otvora transparentnih građevinskih dijelova i ucrtanim i označenim pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.
- (3) Za veću obnovu postojeće zgrade iz člana 29. stava (1) tačke d) ovog pravilnika, Projekat sadrži priloge propisane članovima od 50. do 53. ovog pravilnika.
- (4) Zatečene tehničke i energetske karakteristike postojećeg građevinskog dijela, prije početka projektovanja veće obnove, utvrđuju se pregledom na zgradi, uvidom u dokumentaciju zgrade, uzimanjem uzoraka, proračunima ili na drugi primjeren način.
- (5) Izuzetno od stava (4) ovoga člana, za određene vrste zgrada, ako je potrebno prethodi izrada snimke postojećeg stanja kao podloga za izradu Projekta.

Član 56.

(Meteorološke veličine)

- (1) Za izradu toplotnih proračuna u skladu s ovim pravilnikom primjenjuju se meteorološke veličine za mjerodavne stanice.
- (2) Meteorološke veličine za proračun fizikalnih karakteristika zgrada na teritoriji Distrikta utvrđene su u ANEKSU V koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Član 57.

(Ovjera i revizija Projekta)

- (1) Projekat iz ovog pravilnika izrađuju i potpisuju energetske savjetnici arhitektonske ili građevinske, mašinske i elektro struke koji su zaposleni u stalnom radnom odnosu ili angažovani od strane ovlaštenog pravnog lica ili preduzetnika koje je registrovano za projektovanje, arhitektonske i inženjerske djelatnosti, tehničko savjetovanje i stručni nadzor gradnje objekata svako iz svoje struke i glavni projektant glavnog projekta nove zgrade ili glavnog projekta veće obnove zgrade.
- (2) Reviziju Projekta vrši i potpisuje ovlašteno pravno lice ili preduzetnik koji ispunjava uslove propisane članom 26. Zakona o energetske efikasnosti u Brčko distriktu BiH (u daljnjem tekstu: Zakon).

POGLAVLJE VI. ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA ZAHTJEVE ZA ENERGETSKU EFIKASNOST ZGRADA

Član 58.

(Uslovi u pogledu održavanja energetske efikasnosti zgrada)

- (1) Održavanje energetske efikasnosti zgrada mora biti takvo da se tokom trajanja zgrade očuvaju njegova tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i ovim pravilnikom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom.
- (2) Održavanje energetske efikasnosti zgrada podrazumijeva:
 - a) pregled energetske karakteristika zgrada koji izražavaju energetske efikasnosti zgrade u razmacima na način određen projektom ili na način određen posebnim propisima kojima se uređuju tehničke mjere i uslovi za toplotnu energiju u zgradi, provjetravanje u zgradi, ventilacija i klimatizacija sistema;
 - b) izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju predviđenim projektom, odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izgrađena.
 - (1) Ispunjavanje utvrđenih uslova održavanja zgrade dokumentuje se u skladu s projektom te:
 - a) izvještajima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njenih dijelova;
 - b) zapisnicima o radovima održavanja;
 - c) na drugi odgovarajući način u skladu sa Zakonom.

Član 59.

(Zahtjevi za održavanje zgrade u periodu upotrebnog vijeka zgrade u pogledu ispunjenja uslova iz Pravilnika)

- (1) Održavanje energetske karakteristika građevinskih dijelova zgrade, tehničkih sistema grijanja, hlađenja, ventilacije ili klimatizacije, pripreme potrošne tople vode te rasvjete mora biti takvo da se tokom trajanja zgrade očuvaju njene tehničke karakteristike i ispunjavaju zahtjevi određeni Projektom i ovim pravilnikom, te drugi

zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu propisima iz oblasti prostornog uređenja i građenja.

(2) Održavanje zgrade koja je izgrađena, odnosno koja se gradi po važećim propisima iz oblasti energetske efikasnosti, mora biti takvo da se tokom trajanja zgrade očuvaju njene tehničke karakteristike i ispunjavaju tehničke karakteristike predviđene projektom.

Član 60.

(Pregled energetske efikasnosti zgrade)

(1) Pregled energetske efikasnosti zgrade se vrši u skladu s Pravilnikom o energetsom pregledu.

(2) Poseban pregled izračunatih energetske parametara izrađuje se za pojedini dio zgrade kada se provode odvojeni proračuni u skladu s članom 33. stav (1) ovog pravilnika.

POGLAVLJE VII. METODOLOGIJA ZA IZRAČUNAVANJE ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

Član 61.

(Izračunavanje energetske karakteristika zgrada)

(1) Metodologija za izračunavanje energetske karakteristika zgrada (u daljnjem tekstu: Metodologija) predstavlja zajednički opći okvir za proračun objedinjenih energetske parametara zgrada i samostalnih upotrebnih cjelina u tim zgradama na osnovu kojih se proračunavaju godišnje potrebe energije za zgradu, godišnji gubici tehničkih sistema u zgradi i emisije plinova koji stvaraju efekat staklene bašte utvrđena je u ANEKSU VI, koji je sastavni dio ovog pravilnika.

(2) Metodologija je definisana algoritmom za proračun energetske parametara zgrade čije se proračunate vrijednosti potrebne energije za grijanje, isporučene i primarne energije, unose u Izvještaj o energetsom pregledu i Energetski certifikat zgrade.

Član 62.

(Minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada koje se izračunavaju primjenom Metodologije)

Proračunom energetske parametara koji izražavaju energetske efikasnost zgrada izračunava se prema metodologiji predviđenoj u ANEKSU VI i to:

- a) godišnja potrebna energija za grijanje;
- b) godišnja potrebna energija za hlađenje;
- c) godišnja potrebna energija za ventilaciju;
- d) godišnja potrebna energija za pripremu potrošne tople vode;
- e) godišnja potrebna energija za osvjjetljenje;
- f) godišnji gubici tehničkih sistema;
- g) godišnja isporučena energija;
- h) godišnja primarna energija;
- i) godišnja emisija CO₂.

POGLAVLJE VIII. ENERGETSKI CERTIFIKAT

Član 63.

(Energetski certifikat zgrade)

- (1) Energetski certifikat zgrade (u daljnjem tekstu: Energetski certifikat) dokazuje energetske karakteristike zgrade.
- (2) Zgrada ili njen dio može imati samo jedan energetski certifikat. Izdavanjem novog energetskog certifikata prethodni prestaje da važi.

Član 64.

(Zgrade za koje je potreban energetski certifikat)

- (1) Energetski certifikat moraju imati sve nove zgrade, kao i postojeće zgrade koje se obnavljaju, rekonstruišu, adaptiraju, saniraju ili energetski saniraju, zgrade ili dijelovi zgrada koji se prodaju ili daju u zakup, osim zgrada koje su ovim pravilnikom izuzete od obaveze energetske certifikacije.
- (2) Zgrada ili dijelovi zgrade mogu imati energetski certifikat po zahtjevu stanara ili vlasnika.
- (3) Kategorija zgrada za koje se izdaje energetski certifikat, određuje se prema pretežnoj namjeni korištenja, a u skladu s podjelom iz člana 5. i 6. ovog pravilnika.

Član 65.

(Zgrade za koje nije potreban energetski certifikat)

Zgrade za koje nije potrebno pribavljanje energetskog certifikata utvrđene su u članu 65. Zakona.

Član 66.

(Tipovi zgrade po namjeni za koje je potrebno izdati energetski certifikat)

Vrste zgrada za koje se izdaje energetski certifikat određene su prema pretežnoj namjeni korištenja i dijele se na:

a) stambene zgrade:

- 1) individualno stambene zgrade su samostojeće stambene zgrade i zgrade s jednim stanom, zgrade s jednim stanom u nizu ili drugačije povezane zgrade s jednim stanom, zgrada do tri stana i zgrada u nizu s više stanova po lameli – zgrada kod kojih se izrađuje poseban energetski certifikat za svaku stambenu jedinicu;
- 2) višestambene zgrade i zgrade za kolektivno stanovanje su stambene zgrade s tri i više stanova, zgrade za stanovanje zajednica kao što su: đlački, studentski, penzionerski, radnički, dječji domovi; zatvori, kasarne i sl.; zgrade kod kojih se može izraditi zajednički certifikat ili zasebni energetski certifikat za svaku stambenu jedinicu.

b) nestambene zgrade:

- 1) uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične namjene;
- 2) zgrade namijenjene obrazovanju kao što su: školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove;
- 3) zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti kao što su: bolnice i ostale zgrade za zdravstvenu i rehabilitacionu zaštitu i slično;
- 4) zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu kao što su: hoteli i slične zgrade za kratkotrajni boravak, zgrade ugostiteljske namjene-gostionice, restorani i sl.;
- 5) zgrade namijenjene za sport i rekreaciju, npr. sportske dvorane i sl.;
- 6) zgrade uslužne djelatnosti kao što su: trgovački centri, zgrade s prodavnicama;
- 7) ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više, npr.: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte,

telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji i knjižnice i slično.

c) **ostale nestambene zgrade** u kojima se koristi energija radi ostvarivanja određenih mikroklimatskih uslova u unutrašnjem prostoru.

Član 67.

(Postupak izrade i izdavanja energetskeg certifikata)

(1) Postupak izrade i izdavanja energetskeg certifikata pokreće se podnošenjem zahtjeva za energetske pregled zgrade.

(2) Postupak izdavanja energetskeg certifikata sastoji se od:

- a) energetskeg pregleda zgrade;
- b) vrednovanja i završnog ocjenjivanja radnji i objedinjenih rezultata energetskeg pregleda zgrade i sačinjavanje Izvještaja o provedenom energetskom pregledu;
- c) izrade energetskeg certifikata i Izvoda iz Izvještaja o provedenom energetskom pregledu (u daljnjem tekstu: Izvod);
- d) dostavljanja Izvoda i energetskeg certifikata Odjeljenju za komunalne poslove (u daljnjem tekstu: nadležno odjeljenje);
- e) izdavanje energetskeg certifikata.

(3) Izdavanje energetskeg certifikata iz stava (1) ovog člana se vrši na osnovu Izvoda i uključuje potrebne proračune za referentne klimatske podatke za iskazivanje specifične godišnje potrebne toplotne energije za grijanje, specifične godišnje potrebne toplotne energije za hlađenje, specifične godišnje isporučene energije, specifične godišnje primarne energije, ukupna godišnje emisije CO₂, određivanje energetske klase i izradu energetskeg certifikata zgrade.

(4) Proračuni iz stava (2) ovog člana provode se prema Metodologiji.

(5) Vrijednost najvećih dopuštenih parametara $Q_{H,nd}$ i E_{prim} iz člana (4) ovog pravilnika iskazuju se na energetskom certifikatu.

Član 68.

(Ugovaranje energetskeg pregleda)

Investitor, vlasnik ili korisnik zgrade za koju je u skladu s odredbama Zakona, obavezno pribavljanje energetskeg certifikata, podnosi zahtjev ovlaštenoj instituciji u skladu s članom 62. stav (2) Zakona.

Član 69.

(Energetsko certificiranje nove zgrade)

(1) Investitor, vlasnik ili korisnik nove zgrade dužan je osigurati energetske certifikat zgrade prije obavljanja tehničkog pregleda.

(2) Energetska klasa nove zgrade, koja se potvrđuje energetskim certifikatom, mora biti najmanje "C".

(3) Energetsko certificiranje za nove zgrade obavezno uključuje obilazak zgrade i pregled relevantne projektne dokumentacije, izvještaja revizije i nadzora, pribavljenih atesta ugrađenih materijala i opreme i termovizijsko snimanje zgrade.

(4) Energetsko certificiranje iz stava (3) ovog člana uključuje potrebne proračune za referentne klimatske podatke za iskazivanje specifične godišnje potrebne toplotne energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode Q_{hnd} , specifične godišnje potrebne toplotne energije za hlađenje Q_{cnd} , specifične godišnje isporučene energije E_{del} , specifične godišnje primarne energije E_{prim} , specifične godišnje emisije CO₂, kao i određivanje energetske klase zgrade i izradu energetskeg certifikata.

(5) Energetske certifikat nove zgrade izdaje se na osnovu proračuna urađenog na osnovu podataka iz glavnog projekta zgrade i projekta iz ANEKSA IV ovog pravilnika, pisane

izjave izvođača o izvedenim radovima, završnog izvještaja nadzornog inženjera o izvođenju radova o izgradnji zgrade, vizuelnog pregleda zgrade i, na osnovu njega, po potrebi izvršenih kontrolnih mjerenja.

(6) Za slučaj da ovlašteno lice energetske pregledom utvrdi da nova zgrada nije izgrađena u skladu s Projektom ili da su eventualne izmjene tokom gradnje, u odnosu na Projekat, uticale na energetske efikasnost zgrade ili da na osnovu podataka iz dokumentacije navedene u stavu (3) ovog člana nije moguće proračunati potrebnu godišnju specifičnu toplotnu energiju, isporučenu i primarnu kao i ukupnu godišnju emisiju CO₂ za referentne klimatske podatke, ovlašteno lice je dužno tražiti projekat izvedenog stanja te dodatnim snimanjima doći do potrebnih podataka za izdavanje energetskog sertifikata.

(7) Ukoliko klasa energetske efikasnosti ne zadovoljava uslove iz stava (2) ovoga člana obavezno se nalažu mjere kojima se vrše popravke na novoj zgradi kako bi ista ušla u kategorije energetske klase koja zadovoljava stav (2) ovog člana.

(8) Izvod iz Izvještaja energetskog pregleda nove zgrade radi se na obrascu koji je sastavni dio ovog pravilnika (ANEKS VII).

(9) Osim preporuka koje se odnose na upravljanje i energetske efikasnost zgrade energetski sertifikat nove zgrade može sadržavati preporuke za poboljšanje energetske efikasnosti zgrade.

(10) Energetski sertifikat se prilaže uz zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole za novu zgradu ili za njen zaseban dio koji čini samostalnu upotrebnu cjelinu.

Član 70.

(Energetsko certificiranje postojećih zgrada koje se prodaju ili iznajmljuju)

Prilikom prodaje ili iznajmljivanja zgrade, vlasnik zgrade je dužan, uz dokumentaciju potrebnu za zaključenje ugovora o kupoprodaji ili iznajmljivanju zgrade, odnosno njenog dijela koji je samostalna upotrebna cjelina, priložiti energetski sertifikat zgrade ili energetski sertifikat dijela zgrade u skladu sa članom 61. stav (1) tačka c) Zakona.

Član 71.

(Energetske klase i referentni klimatski podaci)

(1) Stambene i nestambene zgrade svrstavaju se u osam energetskih klasa prema energetske skali od A+ do G, gdje A+ označava energetski najpovoljniju, a G energetski najnepovoljniju klasu.

(2) Energetske klase se iskazuju za referentne klimatske podatke.

(3) Referentni klimatski podaci iz stava (2) ovog člana sadržani su u obrascu iz ANEKSA V.

Član 72.

(Oznake i vrijednosti energetskih klasa)

(1) Energetske klase zgrada za stambene zgrade utvrđeni su na osnovu metodologije BAS EN 15217 i identifikovanih referentnih zgrada.

(2) Energetske klase zgrada za nestambene zgrade utvrđeni su na osnovu metodologije BAS EN 15217 i identifikovanih referentnih zgrada prema namjeni.

(3) Oznake i vrijednosti energetske klase zgrada su date u sljedećim tabelama:

1) Tabela 1. Energetske klase stambenih zgrada

Energetski razred	Relativna vrijednost god. specifične potrebne toplotne energije $Q''_{hnd,rel}$ (%)	Relativna vrijednost god. specifične primarne energije $Q''_{prim,rel}$ (%)
 A+	< 25	
 A	< 50	
 B	< 100	
 C	< 200	
 D	< 300	
 E	< 375	
 F	< 450	
 G	> 450	

2) Tabela 2. Energetske klase nestambenih zgrada

Energetski razred	Relativna vrijednost specifične god. potrebne toplotne en. $Q''_{hnd,rel}$ (%)	Relativna vrijednost specifične god. primarne energije $Q''_{prim,rel}$ (%)
 A+	< 30	
 A	< 50	
 B	< 100	
 C	< 200	
 D	< 300	
 E	< 375	
 F	< 450	
 G	> 450	

(4) Energetska klasa grafički se prikazuje na energetsom certifikatu zgrade strelicom sa podatkom o relativnoj vrijednosti specifične godišnje potrebne toplotne energije izraženoj u % $Q''_{H,nd,rel}$ i relativnoj vrijednosti specifične godišnje potrebne primarne energije izražene u % $E''_{prim,rel}$

(5) Relativna vrijednost specifične godišnje potrebne toplotne energije $Q''_{H,nd,rel}$ predstavlja odnos specifične godišnje potrebne toplotne energije za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd,ref}$ (kWh/m²god) i dopuštene specifične godišnje potrebne toplotne energije $Q''_{H,nd,dop}$ (kWh/m²god) definisanih ovim pravilnikom, a izračunava se po obrascu: $Q''_{hnd,rel} = Q''_{hnd,ref} / Q''_{hnddop} \times 100$ (%).

(6) Relativna vrijednost specifične godišnje primarne energije $E''_{prim,rel}$ predstavlja odnos specifične godišnje potrebne primarne energije za referentne klimatske podatke $E''_{prim,ref}$ (kWh/m²god) i dopuštene specifične godišnje primarne energije $E''_{prim,dop}$ (kWh/m²god) definisanih ovim pravilnikom, a izračunava se po obrascu $E''_{prim,rel} = E''_{prim,ref} / E''_{primdop} \times 100$ (%).

(7) Energetske klase stambenih i nestambenih zgrada utvrđuju se u skladu s obrascem koji je sastavni dio ovog pravilnika (ANEKS VIII).

Član 73.
(Sadržaj i izgled energetskega certifikata)

- (1) Energetski certifikat sadrži podatke u skladu sa članom 62. stav (1) Zakona.
- (2) Prijedlog mjera uključuje mjere koje utiču na energetske klasu i koje ne utiču na energetske klasu, a odnose se na troškovno optimalno ili troškovno efikasno poboljšanje energetskih karakteristika zgrade, odnosno samostalne upotrebne cjeline zgrade, osim ako nema realnog potencijala za poboljšanje energetske efikasnosti u odnosu na propisane zahtjeve.
- (3) Prijedlog mjera u energetskom certifikatu uključuje:
 - a) mjere koje se provode u vezi s većom obnovom ovojnice zgrade ili tehničkog sistema zgrade i mjere za pojedinačne dijelove zgrade neovisno o većoj obnovi ovojnice zgrade ili tehničkog sistema zgrade;
 - b) optimalnu kombinaciju mjera.
- (4) Prijedlog mjera na energetskom certifikatu mora biti tehnički izvediv za konkretnu zgradu te sadrži korake za provedbu mjera. Prijedlog mjera može sadržavati procjenu perioda povrata ulaganja ili analizu troškova i koristi tokom vijeka trajanja zgrade ako je primjenjivo.
- (5) Detaljnije informacije na energetskom certifikatu upućuju vlasnika i najmoprimca ili zakupca gdje mogu dobiti dodatne informacije u pogledu mogućnosti provođenja mjera za poboljšanje energetske efikasnosti, uključujući informacije u pogledu troškovne efikasnosti mjera navedenih u energetskom certifikatu.
- (6) Informacije iz stava (5) ovog člana mogu sadržavati i druge informacije o povezanim pitanjima, kao i informacije o podsticajima i mogućnostima finansiranja.
- (7) Ocjenjivanje troškovne efikasnosti prijedloga mjera zasniva se na setu standardnih uslova, kao što su procjena uštede energije i cijene energije na kojima se ta procjena zasniva te preliminarna prognoza troškova.
- (8) Za postojeće zgrade, vrijednosti istaknute na energetskom certifikatu predstavljaju energetske parametre zgrade, proračunate potrebne energije za grijanje, pripremu potrošne tople vode, isporučene energije i primarne energije, izračunate na osnovu režima korištenja zgrade, i mogu a ne moraju nužno izražavati realnu potrošnju energije u zgradi ili samostalnoj upotrebnoj cjelini zgrade.
- (9) Za nove zgrade, vrijednosti istaknute na energetskom certifikatu predstavljaju energetske karakteristike zgrade i proračunate potrebne energije za grijanje, pripremu potrošne tople vode, isporučene energije i primarne energije, izračunate na osnovu pretpostavljenog režima korištenja zgrade.
- (10) Energetski certifikat za stambene, nestambene zgrade i ostale zgrade koje troše energiju se izrađuje elektronski na način da je onemogućena promjena njegovog sadržaja.
- (11) Energetski certifikat izrađuje se na obrascu koji se sastavni dio ovog pravilnika (ANEX IX).

Član 74.
(Izgled energetskega certifikata)

- (1) Energetski certifikat se sastoji od pet stranica čiji je sadržaj utvrđen ovim pravilnikom.
- (2) Prva stranica energetskega certifikata sadrži:
 - a) opće podatke o zgradi, što uključuje:
 - 1) vrstu zgrade,
 - 2) naziv zgrade,

- 3) lokaciju zgrade, tj. katastarsku česticu, katastarsku općinu, adresu, kućni broj, mjesto, poštanski broj,
 - 4) podatke o vlasniku i investitoru,
 - 5) podatke o godini izgradnje i zadnje veće obnove;
 - b) podatke o geometrijskim karakteristikama zgrade, što uključuje:
 - 1) korisnu površinu grijanog dijela zgrade A_K (m^2),
 - 2) bruto zapreminu grijanog dijela zgrade V_e (m^3),
 - 3) faktor oblika zgrade f_0 (m^{-1});
 - c) klimatske podatke, što podrazumijeva klimatsku regiju za Distrikt;
 - d) podatke o specifičnim energijama i emisiji ugljendioksida za referentne i stvarne klimatske podatke, što uključuje:
 - 1) specifičnu godišnju potrebnu energiju za grijanje Q''_{Hnd} (kWh/m^2 god),
 - 2) specifičnu godišnju isporučenu energiju E''_{del} (kWh/m^2 god),
 - 3) specifičnu godišnju primarnu energiju E''_{prim} (kWh/m^2 god),
 - 4) godišnju emisiju ugljen dioksida CO_2 (kg/god);
 - e) podatke o energetske klasama zgrade, što uključuje:
 - 1) relativnu specifičnu godišnju potrebnu energiju za grijanje $Q''_{Hnd,rel}$,
 - 2) relativnu specifičnu godišnju primarnu energiju $E''_{prim,rel}$,
 - 3) energetske klasu zgrade na skali od A+, A do G;
 - f) podatke o roku važenja energetskog certifikata, što uključuje:
 - 1) oznaku energetskog certifikata, RB ,
 - 2) datum izdavanja energetskog certifikata,
 - 3) datum isteka energetskog certifikata;
 - g) podatke o pravnom licu koje je izvršilo energetski pregled, što uključuje:
 - 1) ovlašteno lice, tj. naziv pravnog lica ili ime preduzetnika,
 - 2) broj licence ovlaštenog pravnog lica ili ime preduzetnika.
 - 3) ime i prezime imenovanog lica u ovlaštenom pravnom licu ili preduzetniku,
 - 4) potpis i pečat ovlaštenog pravnog lica ili preduzetnika koje je izdalo energetski certifikat;
 - h) podatke o licima koji učestvovali u energetskom pregledu što uključuje ime i prezime, brojeve licenci i potpis lica energetskih savjetnika koji su učestvovala u izradi pojedinih faza energetskog certifikata zgrade.
- (2) Druga stranica energetskog certifikata sadrži:
- a) podatke korištene za proračun, što uključuje:
 - 1) unutrašnju projektanu temperaturu u sezoni grijanja ($^{\circ}C$),
 - 2) unutrašnju projektanu temperaturu u sezoni hlađenja ($^{\circ}C$),
 - 3) broj sati rada sistema grijanja/hlađenja t_d (h/dan),
 - 4) broj dana rada sistema grijanja/hlađenja (dan/sedm.),
 - 5) broj sati rada sistema mehaničke ventilacije/klimatizacije $t_{v,meh}$ (h/dan);
 - b) karakteristike građevinskih sistema zgrade, tj. uporedbu stvarnih vrijednosti sa dopuštenim s oznakom ispunjavanja graničnih vrijednosti iz ANEXA II ovog pravilnika, što uključuje:
 - 1) koeficijent transmisivnog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača, grijanog dijela zgrade, (W/m^2K),
 - 2) koeficijent prolaza toplote, (W/m^2K),
 - 3) vanjske zidove, zidove prema garaži, tavanu,
 - 4) prozore, balkonska vrata, krovne prozori, transparentne elemente omotača zgrade (U_w),

- 5) ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, transparentnih elemenata omotača zgrade (U_g),
- 6) ravne i kose krovove iznad grijanog prostora, plafone prema tavanu,
- 7) plafone iznad vanjskog zraka, plafone iznad garaže, zidove i stropove prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- 8) zidove prema tlu, podove prema tlu,
- 9) vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru,
- 10) stijenke kutija za rolete,
- 11) plafone i zidove između stanova, plafone između grijanih radnih prostorija različitih korisnika,
- 12) kupole i svjetlosne trake,
- 13) vrata vjetrobrana;
- c) podatke o potrebnoj energiji za referentne i stvarne klimatske podatke s oznakom ispunjavanja graničnih vrijednosti datih ovim pravilnikom, što uključuje:
 - 1) godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje za definisani profil korištenja $Q_{H,nd}$ (kWh/god),
 - 2) specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za grijanje za definisani profil korištenja $Q''_{H,nd}$ (kWh/m² god),
 - 3) godišnju potrebnu toplotnu energiju za zagrijavanje potrošne tople vode Q_w (kWh/god),
 - 4) specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za zagrijavanje potrošne tople vode za Q''_w (kWh/ m² god),
 - 5) godišnju potrebnu toplotnu energiju za hlađenje za definisani profil korištenja $Q_{C,nd}$ u (kWh/ god),
 - 6) specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju za hlađenje za definisani profil korištenja $Q''_{C,nd}$ (kWh/ m² god),
 - 7) godišnje toplotne gubitke sistema za grijanje $Q_{H,ls}$ (kWh/ god),
 - 8) specifične godišnje toplotne gubitke sistema za grijanje $Q''_{H,ls}$ (kWh/m² god),
 - 9) godišnje toplotne gubitke sistema za zagrijavanje potrošne tople vode $Q_{w,ls}$ (kWh/ god),
 - 10) specifične godišnje toplotne gubitke sistema za zagrijavanje potrošne tople vode $Q''_{w,ls}$ (kWh/m² god),
 - 11) godišnje gubitke sistema hlađenja za definisani profil korištenja $Q_{C,ls}$ (kWh/ god),
 - 12) specifične godišnje gubitke sistema hlađenja za definisani profil korištenja $Q''_{C,ls}$ (kWh/ m² god),
 - 13) godišnju potrebnu toplotnu energiju Q_H (kWh/god),
 - 14) specifičnu godišnju potrebnu toplotna energiju Q''_H (kWh/m² god),
 - 15) godišnju potrebnu energiju za rasvjetu Q_l (kWh/god),
 - 16) specifičnu godišnju potrebnu energiju za rasvjetu Q''_l (kWh/m² god),
 - 17) godišnju isporučenu energiju zgrade za E_{del} (kWh/god),
 - 18) specifičnu godišnju isporučenu energiju zgrade za E''_{del} (kWh/m² god),
 - 19) godišnju primarnu energiju E_{prim} (kWh/god),
 - 20) specifičnu godišnju primarnu energiju E''_{prim} (kWh/m² god),
 - 21) godišnju emisiju CO₂ (kg/god).
- (3) Treća stranica energetskog certifikata sadrži:
 - a) podatke o termotehničkim sistemima zgrade, što uključuje:
 - 1) način grijanja, kao npr. lokalno, etažno, centralno, daljinsko,

- 2) način pripreme potrošne tople vode, npr. lokalno, centralno, spremnik, protočno,
 - 3) godinu proizvodnje izvora toplotne energije za grijanje,
 - 4) izvor energije za grijanje zgrade, kao npr. prirodni plin, ukapljeni naftni plin, lož-ulje, električna energija, ugalj, daljinski izvor, OIE, ostalo,
 - 5) izvor energije za pripremu potrošne tople vode, kao npr. prirodni plin, ukapljeni naftni plin, lož-ulje, električna energija, ugalj, daljinski izvor, OIE, ostalo,
 - 6) način hlađenja zgrade, kao npr. lokalno, etažno, centralno, nema,
 - 7) izvore energije koji se koriste za hlađenje zgrade, npr. električna energija, drugo,
 - 8) vrstu ventilacije, kao npr. prisilna bez povrata toplote, prisilna sa povratom toplote, prirodna,
 - 9) udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode, izraženo u procentima,
 - 10) udio obnovljivih izvora energije u isporučenoj energiji za rad termotehničkih sistema izraženo u procentima,
 - 11) vrstu sistema s obnovljivim izvorima energije, kao npr. solarni kolektori, toplotna pumpa, fotonapon, biomasa, drugo;
- b) podatke o mjerama poboljšanja energetske efikasnosti, što uključuje:
- 1) redni broj mjere,
 - 2) opis mjere,
 - 3) energetska klasa zgrade nakon realizacije mjere,
 - 4) uštedu isporučene energije (kWh/god),
 - 5) uštedu primarne energije (kWh/god),
 - 6) smanjenje emisije CO₂ (kg/god),
 - 7) rezime preporuka za povećanje energetske efikasnosti zgrade.
- (4) Četvrta stranica energetskeg certifikata sadrži objašnjenje tehničkih pojmova.
- (5) Peta stranica energetskeg certifikata sadrži popis propisa, normi i obračunskih postupaka za određivanje podataka navedenih u energetskeg certifikatu.

Član 75.

(Unos podataka u energetske certifikat)

- (1) Godišnja i specifična energija potrebna za hlađenje, rasvjetu, pomoćna energija za pogon sistema grijanja, ventilacije i sistema klimatizacije, kao i pripadajući gubici unose se u energetske certifikat samo za nestambene zgrade.
- (2) Poređenje računskih dobijenih referentnih vrijednosti potrebne energije sa graničnim vrijednostima datim u članovima od 5. do 7. ovog pravilnika vrši se i unosi u energetske certifikat za specifičnu godišnju potrebnu toplotnu energiju $Q_{H,nd}$ (kWh/m² god) i specifičnu primarnu energiju E_{prim} (kWh/m² god) za referentne klimatske podatke i faktor oblika zgrade.

Član 76.

(Izrada i izdavanje energetskeg certifikata)

- (1) Energetske certifikat o energetskeg efikasnosti za zgradu izdaje ovlaštena institucija u skladu s članom 62. stav (2) Zakona.
- (2) Nadležno odjeljenje uspostavlja i vodi registar energetskeg certifikata za zgrade.
- (3) Energetske certifikat iz stava (1) ovog člana potpisom ovjeravaju energetske savjetnici angažovani od strane ovlaštenog pravnog lica ili preduzetnika, a potpisom i pečatom odgovorno lice u ovlaštenom pravnom licu ili preduzetnik.

- (4) Energetski certifikat se štampa u tri primjerka, potpisuje i ovjerava od strane energetskih savjetnika i ovlaštenog pravnog lica ili preduzetnika, te zajedno sa Izvodom dostavlja nadležnom odjeljenju.
- (5) Nadležno odjeljenje unosi podatke u Registar energetskih certifikata te upisuje odgovarajući registarski broj (RB) na predviđeno mjesto u obrascu energetskog certifikata.
- (6) Jedan primjerak energetskog certifikata se dostavlja investitoru, jedan nadležnom odjeljenju, a jedan zadržava za sebe ovlaštena institucija koja je izdala energetski certifikat.
- (7) Energetski certifikat se izdaje u skladu s članom 61. stav (3) Zakona.
- (8) Za postojeće zgrade koje se prodaju ili iznajmljuju, energetski certifikat se može izdati i za dio zgrade koji čini samostalnu upotrebnu cjelinu zgrade.
- (9) Energetski certifikat se izdaje za dijelove zgrade kada se radi o zgradi koja je definisana kao „zgrada sa više zona“.
- (10) Zgrada ili njena samostalna upotrebna cjelina može imati samo jedan važeći energetski certifikat.
- (11) Vlasnik dijela zgrade koji predstavlja samostalnu upotrebnu cjelinu, pored važećeg energetskog certifikata, može pribaviti i energetski certifikat za tu samostalnu upotrebnu cjelinu.
- (12) Energetski certifikat izdat u skladu sa stavom (3) je važeći energetski certifikat.
- (13) U slučaju kada se za zgradu mješovite namjene izdaje jedan zajednički energetski certifikat za cijelu zgradu, tada se postupak energetskog certificiranja provodi u skladu s pretežnom namjenom zgrade.
- (14) Energetski certifikat podliježe sistemu nezavisne kontrole u skladu s članom 62. stav (3) Zakona.

Član 77.

(Čuvanje energetskog certifikata)

- (1) Energetski certifikat zgrade, odnosno dijela zgrade ili njene samostalne upotrebne cjeline, dužan je čuvati vlasnik, investitor ili korisnik zgrade, najmanje za vrijeme roka važenja energetskog certifikata.
- (2) Nadležno odjeljenje je obavezno trajno čuvati energetski certifikat zgrade, odnosno dijela zgrade kao samostalne upotrebne cjeline.

Član 78.

(Popis Bosanskohercegovačkih standarda)

Popis Bosanskohercegovačkih standarda i drugih tehničkih specifikacija za proračun ispitivanja građevinskih dijelova zgrade i zgrade kao cjeline u pogledu minimalnih zahtjeva za energetskim karakteristikama zgrada koje treba ispuniti prilikom projektovanja novih i veće obnove postojećih zgrada nalaze se u ANEKSU X, koji je sastavni do ovog pravilnika.

DIO TREĆI – PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Član 79.

(Korištenje usaglašenih softvera)

Do donošenja i odobravanja softvera koji će se koristiti za primjenu metodologije obračuna odnosno za proračun energetskih karakteristika zgrada i građevinskih jedinica, te za izradu i izdavanje energetskih certifikata od strane Vlade, mogu biti korišteni softveri koji su usaglašeni s metodologijom za izračunavanje energetskih karakteristika zgrada definisanom ovim pravilnikom uz korištenje relevantnih klimatskih podataka.

Član 80.

(Stupanje na snagu)

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službenom glasniku Brčko distrikta BiH“.

DOSTAVITI:

1. Članovima Vlade Brčko distrikta BiH,
2. Odjeljenju za javne poslove,
3. Direkciji za finansije Brčko distrikta BiH,
4. Kabinetu gradonačelnika,
5. Sekretaru Vlade Brčko distrikta BiH,
6. Uredu za upravljanje javnom imovinom,
7. Uredu koordinatora Brčko distrikta BiH
pri Vijeću ministara BiH,
8. Sektoru za opće i zajedničke poslove,
9. „Službenom glasniku Brčko distrikta BiH“,
10. Arhivi.

GRADONAČELNIK

prim. dr. Zijad Nišić

**POPIS ENERGETSKIH PARAMETARA NEOPHODNIH PRI
ENERGETSKOM PREGLEDU POSTOJEĆIH ZGRADA**

Tabela 1. Ulazni podaci/unutrašnja projektna temperatura i dobici toplote od ljudi i električnih uređaja (BAS EN ISO 13790:2018)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Ostale zgrade				Jedinica
Ulazni podaci	Stambena zgrada sa jednim stanom	Stambena zgrada sa više stanova	Poslovne zgrade	Zgrade namijenjene obrazovanju	Bolnice	Restorani	Trgovački centri	Sportski centri	Sale za sastanke i prezentacije	Industrijske zgrade	Skladišta	Unutrašnji bazeni	
Unutrašnja projektna temperatura za zimski period	20	20	20	20	22	20	20	18	20	18	18	28	°C
Unutrašnja projektna temperatura za ljetni period	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	28	°C
Površina po osobi (zauzetost)	60	40	20	10	30	5	10	20	5	20	10	20	m ² /per
Odavanje toplote po osobi	70	70	80	70	80	100	90	100	80	100	100	60	W/per
Odavanje toplote ljudi po jedinici površine	1,2	1,8	4	7	2,7	20	9	5	16	5	1	3	W/ m ²
Prisutnost tokom dana (prosječno mjesečno)	12	12	6	4	16	3	4	6	3	6	6	4	h
Godišnja potrošnja električne energija po jedinici površine grijanog prostora	20	30	20	10	30	30	30	10	20	20	6	60	kWh/ m ²

Protok svježeg zraka po jedinici površine grijanog prostora	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1,2	0,7	0,7	1	0,7	0,3	0,7	$m^3/(h \cdot m^2)$
Protok svježeg zraka po osobi	42	28	14	7	30	6	7	14	5	14	30	14	$m^3/(h \cdot per)$
Toplota potrebna za pripremu STV po jedinici površine grijanog prostora	10	20	10	10	30	60	10	80	10	10	1,4	80	kWh/m^2

Tabela 2. Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka e_{wind} pri nametnutoj razlici pritiska od 50 Pa

Klasa zaklonjenosti	Izloženo više od jedne fasade	Izložena jedna fasada
Nezaklonjene: zgrade na otvorenom, visoke zgrade u gradskim centrima	0,1	0,03
Srednje zaklonjene: zgrade okružene drvećem ili drugim zgradama, predgrađa	0,07	0,02
Jako zaklonjene: zgrade prosječnih visina u gradskim centrima, zgrade u šumama	0,04	0,01

Tabela 3. Proračunske vrijednosti n_{50} za netestirane zgrade

Kategorije za određivanje zrakopropusnosti zgrade	n_{50} (1/h)
I	a) 2; b) 1
II	4
III	6
IV	10

Kategorija I: Zgrade kod kojih se testiranje zrakopropusnosti izvodi nakon završetka zgrade

- a) zgradi bez mehaničkog uređaja za provjetravanje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 3$ (1/h)
- b) zgradi sa mehaničkim uređajem za provjetravanje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 1,5$ (1/h)

Kategorija II: Zgrade ili dijelovi zgrada koje će tek biti završene, za koje se ne planiraju raditi testiranja zrakopropusnosti

Kategorija III: Zgrade koje ne spadaju u kategorije I, II ni IV

Kategorija IV: Zgrade s očitim otvorima kroz koje slobodno ulazi zrak, kao što su pukotine u ovojnici zgrade.

Tabela 4. Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n_{inf}

Višestambene zgrade						
Izloženost fasade vjetru	Više od jedne fasade			Samo jedna fasada		
Zaptivenost	Loša	Srednja	Dobra	Loša	Srednja	Dobra

Otvoren položaj zgrade	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Umjereno zaklonjen	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Veoma zaklonjen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Individualne stambene zgrade/porodične kuće						
Zaptivenost	Loša		Srednja		Dobra	
Otvoren položaj zgrade	1,5		0,8		0,5	
Umjereno zaklonjen	1,1		0,6		0,5	
Veoma zaklonjen	0,76		0,5		0,5	

Tabela 5. Orijentacijske vrijednosti za broj izmjena zraka

Položaj krila, prozora i vrata	Broj izmjena zraka n_{win} (1/h)
Prozor otklopljen, vrata zatvorena	0-0,5
Prozor otklopljen, rolete spuštene	3 – 1,5
Prozor otklopljen bez roleti	0,8 - 4
Prozor poluotvoren	5 - 10
Prozor potpuno otvoren	9-15
Prozor i vrata potpuno otvoreni (poprečno provjetranje)	približno 40

Tabela 6. Ulazni podaci/broj sati rada i metabolički dobici toplote

Ulazni podaci (DIN 18599) Vrsta zgrada	Prosječna površina	Prilivi toplote po osobi	Metabolički dobici toplote	Broj sati rada	Broj dana rada u sedmici
Vrsta zgrada	m ² /os.	W/os.	W/m ²	h	
Individualne stambene zgrade (porodične kuće)	20	70	3,5	12	7
Individualne stambene zgrade u nizu	20	70	3,5	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/ slobodnostojeća zgrada	18	70	3.9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/zgrade u niz	18	70	3.9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/soliter	18	70	3.9	12	7
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	20	80	4,0	6	5
Zgrade namijenjene za obrazovanje	10	70	7,0	4	5
Zgrade namijenjene za zdravstvo i	30	80	2,7	16	7

socijalnu zaštitu					
Zgrade namijenjene za ugostiteljstvo i turizam	5	100	20,0	3	7
Zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10	90	9,0	4	7
Zgrade namijenjene za sport i rekreacija	20	100	5,0	6	6
Zgrade namijenjene za proizvodne djelatnosti	20	100	5,0	6	5
Ostale zgrade koje koriste energiju				14	5

Tabela 7. Efektivni toplotni kapacitet grijanog dijela zgrada

Klasa zgrada	C_m , (kJ/K)	Masa konstrukcije m' (kg/m ²)
Vrlo lagana	$80 \cdot A_f$	$m' \leq 100$
Lagana	$110 \cdot A_f$	$100 < m' \leq 250$
Srednje teška	$165 \cdot A_f$	$250 < m' \leq 400$
Teška	$260 \cdot A_f$	$400 < m' \leq 550$
Masivna gradnja	$370 \cdot A_f$	$m' > 550$

Tabela 8. Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode

Vrsta zgrada	$q'_{w,nd}$ (kWh/m ²)*
Individualna/slobodnostojeća stambena zgrada (porodična kuća)	10
Kolektivno stanovanje/ slobodnostojeća zgrada	20
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	10
Zgrade namijenjene za obrazovanje	10
Zgrade namijenjene za zdravstvo i socijalnu zaštitu	30
Zgrade namijenjene za ugostiteljstvo i turizam	60
Zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10
Zgrade namijenjene za sport i rekreaciju	80
Zgrade namijenjene za proizvodne djelatnosti	10
Skladišta	1,4
Bazeni	80

*izraženo prema ukupnoj korisnoj površini

Tabela 9. Faktor primarne energije

Izvor energije	Energent	Faktor primarne energije f_p
Gorivo	Lako loživo ulje	1,1
	Zemni plin	1,1

	Ukapljeni plin	1,1
	Kameni ugalj	1,1
	Mrki ugalj	1,2
	Drvo	0,2
Lokalna/ daljinska toplota iz kogeneracije	Obnovljiva goriva	0
	Fosilno gorivo	0,7
Lokalna/ daljinska toplota iz kotlovnice	Obnovljiva goriva	0,1
	Fosilno gorivo	1,3
Električna energija		3 (2,0 pri korištenju akumulacijskih sistema grijanja)

Tabela 10. Faktori emisije CO₂ za različita fosilna goriva

Izvor energije	EFC (kgC/GJ)	H _d (MJ /kg(m ³))	O _c (-)	EFC - H _D - O _C - 44/12 (kgCO ₂ /kg (m ³))
Ekstra lako loživo ulje*	20,2	43	0,99	3,153018
Lož-ulje*	21,1	40	0,99	3,063372
Ukapljeni plin	17,2	41	0,99	2,559876
Kameni ugalj	25,8	27,5	0,98	2,54947
Mrki ugalj	26,2	19	0,98	1,788761
Lignit	27,6	11,3	0,98	1,120689
Prirodni plin	15,3	33,3	0,995	2,065322

*- ekstra lako i lako lož-ulje su grupisani i prikazani kao ekstra lako lož-ulje, a srednje i teško lož-ulje kao lož-ulje.

Tabela 11. Specifični faktor emisije CO₂ po jedinici goriva i jedinici korisne toplote

Izvor energije	Faktor emisije CO ₂		
	Po prirodnoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kg (m ³))	Po energijskoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne toplote (kgCO ₂ /kWh)
Ekstra lako loživo ulje*	3,153018	0,263974	0,318
Lož-ulje*	3,063372	0,275735	0,332/0,340413
Ukapljeni plin	2,559876	0,202095	0,264
Kameni ugalj	2,54947	0,333749	0,439
Mrki ugalj	1,788761	0,338923	0,446/0,484176
Lignit	1,120689	0,357034	0,470/0,525055
Prirodni plin	2,065322	0,20095	0,236/0,236412

*- ekstra lako i lako lož-ulje su grupisani i prikazani kao ekstra lako lož-ulje, a srednje i teško lož-ulje kao lož-ulje

Tabela 12. Specifični faktori emisije CO₂ za električnu energiju

Izvor energije	Po jedinici električne energije (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne toplote (kgCO ₂ /kWh)
Električna energija	0,7446	0,7597

**POPIS NAJVEĆIH DOPUŠTENIH VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA PROLAZA
TOPLOTE, GRAĐEVNISKIH DIJELOVA ZGRADE KOJE TREBA ISPUNITI PRI
PROJEKTOVANJU NOVIH I VEĆOJ OBNOVI POSTOJEĆIH ZGRADA I
UTVRĐENE VRIJEDNOSTI TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA GRAĐEVNISKIH
PROIZVODA S KOJIMA SE MOGU PROVODITI DOKAZNI PRORAČUNI
UTVRĐENI OVIM PRAVILNIKOM**

Tabela 1. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$], građevinskih dijelova novih zgrada, ($AK < 50 m^2$) i pri većoj obnovi na postojećim zgradama.

Redni broj	Građevinski dio	U ($W/(m^2 \cdot K)$)	
		$\theta_i \geq 18^\circ C$	$12^\circ C < \theta_i < 18^\circ C$
		$\theta_{e,mjn}$	$\theta_{e,mjn}$
1.	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu	0,35	0,50
2.	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni elementi omotača zgrade (U_w)	1,40	2,50
3.	Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, transparentnih elemenata omotača zgrade (U_g)	1,10	1,40
4.	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu	0,25	0,40
5.	Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže	0,25	0,40
6.	Zidovi i plafoni prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od $0^\circ C$	0,40	0,90
7.	Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,40 ¹⁾	0,65 ¹⁾
8.	Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru	2,00	2,90
9.	Stijenke kutija za rolete	0,60	0,80
10.	Plafoni i zidovi između stanova, plafoni između grijanih radnih prostorija različitih korisnika	0,60	1,20
11.	Kupole i svjetlosne trake	2,5	2,5
12.	Vrata vjetrobrana	3,0	3,0

Napomena: $\theta_{e,mj,min}$ je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.

¹⁾ Kod podova na tlu zahtjev vrijedi do dubine poda prostorije 5 m od vanjskog zida, zida prema tlu ili negrijanog prostora.

Tabela 2. Računske vrijednosti Koeficijenta prolaz toplote U_w i stepena propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, g (-), za slučaj okomitog upada sunčevog zračenja

Redni broj	Tip ostakljenja	U_w $W/(m^2 \cdot K)$	$g_{\perp}$ (-)
1.	Jednostruko staklo 6mm (bezbojno, ravno float staklo)	5,8	0,87
2.	Dvostruko prozirno izolirajuće staklo 6 mm-8 mm-6 mm	3,2	0,71
	Dvostruko prozirno izolirajuće staklo 4 mm-12 mm-4 mm	3	0,71
2.	Dvostruko prozirno izolirajuće staklo 6 mm-12 mm-6 mm	2,9	0,71
3.	Dvostruko prozirno izolirajuće staklo 6 mm-16 mm-6 mm	2,7	0,72
4.	Trostruko prozirno 6 mm-12 mm—6 mm-12 mm	1,9	0,63
5.	Dvostruko niskoemisiono staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)(zrak) 4 mm-12 mm-4 mm	1,6	0,63
6.	Dvostruko niskoemisiono staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga) (zrak) 4 mm-16 mm-4 mm	1,5	0,61
7.	Dvostruko niskoemisiono staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)(arg.) 4 mm-15 mm-4 mm	1,3	0,61
8.	Dvostruko niskoemisiono staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)(kr.) 4 mm-12 mm-4 mm	1,1	0,62
9.	Dvostruko niskoemisiono staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)(xe.) 4 mm-12 mm-4 mm	0,9	0,62
10.	Trostruko niskoemisiono 4 mm-8 mm-4 mm-8 mm- 4 mm(kr.)	0,7	0,48
11.	Trostruko niskoemisiono 4 mm-8 mm-4 mm-8 mm- 4 mm(xe.)	0,5	0,48
12.	Dvostruko reflektujuće staklo 6 mm-15 mm-5 mm (ar.)	1,3	0,25
13.	Dvostruko reflektujuće staklo 6 mm-16 mm-6 mm (ar.)	1,3	0,25
14.	Dvostruko reflektujuće staklo 6 mm-12 mm-4 mm (ar.)	1,4	0,27

Napomena: za ostakljenja navedena u tačkama 6, 7. i 8. te ostale transparentne plohe koristiti podatke iz karakteristika proizvođača.

Tabela 3a. Računske vrijednosti koeficijenta prolaza toplote U_f ($W/(m^2 \cdot K)$) za klasične PVC, drvene i metalne okvire

Materijali	Tip okvira profil	U_f $(W/(m^2 \cdot K))$
PVC šuplji profili	2 komorni	2,2
	3 komorni	1,7-1,8
	5 komorni	1,3-1,5
	6 komorni	1,2-1,3

Tabela 3b. Računske vrijednosti koeficijenta prolaza toplote U_t ($W/(m^2 \cdot K)$) za klasični drveni okvir

Debljina d_f mm	U_f ($W/(m^2 \cdot K)$)	
	Meko drvo $\lambda = 0,13 (W/(m \cdot K))$	Tvrdo drvo $\lambda = 0,18 (W/(m \cdot K))$
30	2 komorni	2,2
50	3 komorni	1,7-1,8
70	5 komorni	1,3-1,5
90	6 komorni	1,2-1,3
110	1,4	1,6

Tabela 3c. Računske vrijednosti koeficijenta prolaza toplote U_t ($W/(m^2 \cdot K)$) za klasični metalni okvir

Vrsta metalnog okvira	U_f ($W/(m^2 \cdot K)$)
Čelični sa termičkim prekidom	4
Čelični bez termičkog prekida	6
Aluminijski sa termičkim prekidom	2,8-3,5
Aluminijski poboljšani	1,4-1,5
Specijalni sistemi profila za pasivne kuće	0,7-0,8

Tabela 4. Razredi zaptivenosti prozora, balkonskih vrata i krovni prozora

Broj spratova zgrade	Razred zaptivenosti BAS EN 12207:2001
Zgrada do dva sprata	2
Zgrada sa više od dva sprata	3

Tabela 5. Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od sunčevog zračenja, F_c (-)

Redni broj	Uređaj za zaštitu od sunčevog zračenja	F_c (-)
1.	Bez uređaja za zaštitu od sunčevog zračenja	1
2.	Uređaj s unutrašnje strane ili između stakala	
2.1	– bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti ^{a)}	0,75
2.2	– svijetle boje ili malene transparentnosti	0,80
2.3	– tamne boje ili povišene transparentnosti	0,90
3	Uređaj s vanjske strane	
3.1	– žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano	0,25
3.2	– žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje)	0,30
4.	Strehe, lođe ^{b)}	0,50
5.	Markize, gore i bočno provjetravane ^{b)}	0,40

^{a)} Transparentnost naprava za zaštitu od sunčevog zračenja manja od 15% smatra se malenom, a transparentnost u iznosu 15% ili većem smatra se povišenom.

^{b)} Navedena vrijednost primjenjuje se za slučaj kad je spriječeno direktno osunčanje prozora.

Tabela 6. Razredi zrakopropusnosti prozora, balkonska vrata i krovnih prozora

Redni broj	Broj spratova zgrade	Razred zrakopropusnosti
1.	Zgrada do 2 sprata	2
2.	Zgrada s više od 2 sprata	3

Tabela 7. Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)), i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-)

Redni broj	Građevinski materijal	Gustoća ρ kg/m ³	Toplotna provodljivost λ W/(m·K)	Specifični toplinski kapacitet c_p J/(kg·K)	Faktor otpora difuziji vodene pare μ
1.	ZIDOVI, uključujući mort u reškama				
1.01	puna cigla od gline	1800	0,81	900	5/10
1.02	puna cigla od gline	1600	0,68	900	5/10
1.03	klinker cigla	1900	0,85	800	50/100
1.04	klinker cigla	1700	0,80	800	50/100
1.05	puna fasadna cigla od gline	1800	0,83	900	5/10
1.06	puna fasadna cigla od gline	1600	0,70	900	5/10
1.07	šuplja fasadna cigla od gline	1200	0,55	900	5/10
1.08	šuplji blokovi od gline	1100	0,48	900	5/10
1.09	šuplji blokovi od gline	1000	0,45	900	5/10
1.10	šuplji blokovi od gline	900	0,42	900	5/10
1.11	šuplji blokovi od gline	800	0,39	900	5/10
1.12	puna silikatna cigla	1800	0,99	900	15/25
1.13	puna silikatna cigla	1600	0,79	900	15/25
1.14	silikatni šuplji blokovi	1200	0,56	900	15/25
1.15	prirodni kamen	2000	1,40	1000	50
1.16	šuplji blokovi od betona	1000	0,70	1000	5/15
1.17	šuplji blokovi od betona	1200	0,80	1000	5/15
1.18	šuplji blokovi od betona	1400	0,90	1000	20/30
1.19	šuplji blokovi od betona	1600	1,10	1000	20/30
1.20	šuplji blokovi od betona	1800	1,20	1000	20/30
1.21	šuplji blokovi od betona	2000	1,40	1000	20/30
1.22	šuplji blokovi od laganog betona	500	0,30	1000	5/10
1.23	šuplji blokovi od laganog betona	700	0,37	1000	5/10
1.24	šuplji blokovi od laganog betona	900	0,46	1000	5/10
1.25	šuplji blokovi od laganog betona	1000	0,52	1000	5/10
1.26	šuplji blokovi od laganog betona	1200	0,60	1000	5/10
1.27	šuplji blokovi od laganog betona	1400	0,72	1000	5/10
2.	BETON I ARMIRANI BETON				

2.01	armirani beton	2500	2,60	1000	80/130
2.02	teški beton	3200	2,60	1000	80/130
2.03	beton	2400	2,00	1000	80/130
2.04	beton	2200	1,65	1000	70/120
2.05	beton	2000	1,35	1000	60/100
2.06	beton s laganim agregatom	2000	1,35	1000	60/100
2.07	beton s laganim agregatom	1800	1,30	1000	60/100
2.08	beton s laganim agregatom	1600	1,00	1000	60/100
2.09	beton s laganim agregatom	1500	0,89	1000	60/100
2.10	beton s laganim agregatom	1400	0,79	1000	60/100
2.11	beton s laganim agregatom	1300	0,70	1000	60/100
2.12	beton s laganim agregatom	1200	0,62	1000	60/100
2.13	beton s laganim agregatom	1100	0,55	1000	60/100
2.14	beton s laganim agregatom	1000	0,49	1000	60/100
2.15	beton s laganim agregatom	900	0,44	1000	60/100
2.16	beton s laganim agregatom	800	0,39	1000	60/100
2.17	porobeton	1000	0,31	1000	6/10
2.18	porobeton	900	0,29	1000	6/10
2.19	porobeton	800	0,25	1000	6/10
2.20	porobeton	750	0,24	1000	6/10
2.21	porobeton	700	0,22	1000	6/10
2.22	porobeton	650	0,21	1000	6/10
2.23	porobeton	600	0,19	1000	6/10
2.24	porobeton	550	0,18	1000	6/10
2.25	porobeton	500	0,16	1000	6/10
2.26	porobeton	450	0,15	1000	6/10
2.27	porobeton	400	0,13	1000	6/10
2.28	porobeton	350	0,11	1000	6/10
2.29	porobeton	300	0,10	1000	6/10
2.30	beton s jednozrnastim šljunkom	2000	1,40	1000	60/100
2.31	beton s jednozrnastim šljunkom	1800	1,10	1000	60/100
2.32	beton s jednozrnastim šljunkom	1600	0,81	1000	60/100
3.	MALTERI, MORTOVI, ESTRISI				
3.01	cementni malter	2000	1,60	1000	15/35
3.02	krečni malter	1600	0,80	1000	6/10
3.03	krečno-cementni malter	1800	1,00	1000	15/35
3.04	krečno-gipsani malter	1400	0,70	1000	6/10
3.05	gipsani malter	1500	0,54	1000	6/10
3.06	gipsani malter	1400	0,51	1000	6/10
3.07	gipsani malter	1300	0,47	1000	6/10

3.08	gipsani malter	1200	0,43	1000	6/10
3.09	lagani malter	1300	0,56	1000	15/20
3.10	lagani malter	1000	0,38	1000	15/20
3.11	lagani malter	700	0,25	1000	15/20
3.12	toplotno-izolacijski malter	400	0,11	1000	5/20
3.13	toplotno-izolacijski malter	250	0,08	1000	5/20
3.14	sanacijski malter	1400	0,65	1000	6/15
3.15	polimerni malter	1100	0,70	1000	50/200
3.16	silikatni malter	1800	0,90	1000	50/70
3.17	malter na bazi akrilata	1700	0,90	1000	100/150
3.18	cementni mort	2000	1,60	1000	15/35
3.19	cementni estrih	2000	1,60	1100	50
3.20	anhidrit estrih	2100	1,20	1000	15/35
3.22	magnezitni estrih	2300	0,70	1000	15/35
4.	PODNE, ZIDNE I STROPNE OBLOGE				
4.01	gipskartonske ploče	900	0,25	900	8
4.02	gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakana	1300	0,38	1000	10/15
4.03	keramičke i gres pločice	2300	1,30	840	200
4.04	kamene ploče	2500	2,80	1000	40/200
4.05	drvo – mehko – crnogorica	500	0,13	1600	50/70
4.06	drvo – tvrdo – bjelogorica	700	0,18	1600	200
4.07	vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	1500	1,20	1200	15/35
4.08	ploče od ukočenog drveta	300 – 1000	0,09 – 0,24	1600	150/250
4.09	drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	650	0,13	1700	50
4.10	drvene ploče od iverja (iverica)	300 - 900	0,10 – 0,18	1700	50
5.	HIDROIZOLACIJSKI MATERIJALI, PARNE BRANE (KOČNICE)				
5.01	bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1100	0,23	1000	50000
5.02	bitumenska traka s uloškom staklene tkanine	1100	0,23	1000	50000
5.03	bitumenska traka s uloškom poliesterskog filca	1100	0,23	1000	50000
5.04	bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	1100	0,23	1000	50000
5.05	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1200	0,14	1000	100000
5.06	polimerna hidroizolacijska traka na	1600	0,26	960	300000

	bazi PIB				
5.07	polimerna hidroizolacijska traka na bazi CR	1300	0,23	1000	100000
5.08	polimerna hidroizolacijska traka na bazi VAE	1300	0,14	1000	20000
5.09	polimerna hidroizolacijska traka na bazi ECB	1600	0,26	960	90000
5.10	polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	1600	0,26	960	90000
5.11	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PEHD	1600	0,50	960	50000
5.12	PE folija, preklapljena	1000	0,19	1250	50000
5.13	Al folija, prelijepljena	2800	160	880	∞
6.	RASTRESITI MATERIJALI ZA NASIPANJE				
6.01	ekspandirani perlit	≤ 100	0,060	1000	3
6.02	lomljovina ekspandiranog pluta	≤ 200	0,055	1300	3
6.03	lomljovina cigle od gline	≤ 800	0,41	900	3
6.04	pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	≤ 1700	0,81	1000	3
7.	TOPLOTNO-IZOLACIONI MATERIJALI				
7.01	mineralna vuna (MW)	10 do 200	0,035 do 0,050	1030	1 – 1,2
7.02	ekspandirani polistiren (EPS)	12 do 30	0,032 do 0,042	1260	20/40 – 40/100
7.03	ekstrudirana polistirenska pjena (XPS)	$\geq 25 - 50$	0,033 do 0,040	1450	80 - 200
7.04	kruta poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	≥ 25	0,023 do 0,040	1400	60
7.05	fenolna pjena (PF)	≥ 25	0,020 do 0,045	1400	50
7.06	čelijasto (pjenasto) staklo (CG)	100 do 150	0,045 do 0,060	1000	∞
7.07	drvena vuna (WW)	360 do 460	0,065 do 0,09	1470	3/5
7.08	drvena vuna (WW), debljina ploča 15 mm $\leq d \leq 25$ mm	550	0,150	1470	4/8
7.09	ekspandirani perlit (EPB)	140 do 240	0,040 do 0,065	900	5
7.10	ekspandirano pluto (ICB)	80 do 500	0,045 do 0,055	1560	5/10
7.11	drvena vlakanca (WF)	50 do 450	0,035 0,070	1400	5/10
7.12	porobeton ploče	115	0,045	850	3/3

Napomena: Za materijale navedene u tabeli 5. i sve ostale materijale moguće je koristiti i podatke iz odgovarajućih dokaza o specifikacijama građevinskih proizvoda.

Tabela 8. Ravnotežni sadržaj vlage u građevinskom materijalu kod temperature zraka 23 °C i relativne vlažnosti zraka 80%

Redni broj	Građevinski materijal	Sadržaj vlage u kg/kg
1.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	0,130
2.	beton šupljikave strukture s gustim agregatom	0,030
3.	beton šupljikave strukture sa šupljikavim agregatom	0,045
4.	gips, anhidrit	0,020
5.	drvo, proizvodi na bazi drva, proizvodi na bazi biljnih vlakana	0,150

Tabela 9. Faktori proračuna za ravnotežni sadržaj vlage (23 °C/80%) u odnosu na vrijednost toplotne provodljivosti suhog materijala

Redni broj	Građevinski materijal ili zid	Faktor izračuna F_m
1.	cigla od gline	1,13
2.	krečno silikatna cigla	1,27
3.	porobeton	1,20
4.	beton s granulama polistirena	1,13
5.	beton s laganim agregatom	1,22
6.	mort i malter	1,27
7.	beton s teškim agregatom	1,17
8.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	1,45
9.	gips, anhidrit	1,25
10.	blokovi na bazi drva	1,60
11.	asfalt, bitumen	1,00

Tabela 10. Temperature tačke rosišta, θ_s [°C] u zavisnosti od relativne vlažnosti zraka ϕ_i [%] i temperature zraka θ_i [°C]

θ_i [°C]	θ_s [°C]													
	ϕ_i [%]													
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
30	10,5	12,9	14,9	16,8	18,4	20	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12	14	15,9	17,5	19	20,4	21,7	23	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15	16,6	18,1	19,5	20,8	22	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,3	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21	2,8	5	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6	7,7	9,3	10,7	12	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2

16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,6	-1	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

Tabela 11.Otpor prolazu toplote i faktor korekcije temperature za nove zgrade (F_{xi} vrijednosti)

Toplotni protok ka vanjskoj sredini, preko građevinskog elementa određenog tipa	Otpor prelazu toplote $m^2 \cdot K/W$			Faktor korekcije temperature F_{xi}
	R_s	R_{se}	$R_{se} i + R_{se}$	
Građevinski elementi koji graniče sa vanjskim zrakom				
Vanjski zidovi				
neventilirani	0,13	0,04	0,17	1
ventilirani	0,13	0,13	0,26	1
Ravni krovovi				
neventilirani	0,10	0,04	0,14	1
ventilirani	0,10	0,10	0,20	
Međuspratna konstrukcija iznad otvorenog prolaza				1
neventilirani	0,17	0,04	0,21	1
ventilirani	0,17	0,17	0,34	1
Kosi krovovi				
neventilirani	0,10	0,04	0,14	1
ventilirani	0,10	0,10	0,20	1
Građevinski elementi koji graniče sa negrijanim prostorima				
Zid ka negrijanom prostoru	0,13	0,13	0,26	0,5
Međuspratna konstrukcija ka negrijanom krovnom prostoru	0,10	0,10	0,20	0,8
Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog prostora	0,17	0,17	0,34	0,5
Zid ka negrijanoj zimskoj bašti (staklenik), sa vanjskim ostakljenjem zimske bašte				
Jednostruko staklo $U > 2,5 W/(m^2 \cdot K)$	0,13	0,13	0,26	0,7
Izolaciono staklo $U \leq 2,5 W/(m^2 \cdot K)$				0,6
Poboljšano staklo $U \geq 1,6 W/(m^2 \cdot K)$				0,5
Građevinski elementi u kontaktu sa tlom				
Zid u tlu ili djelomično ukopan	0,13	0	0,13	0,6
Pod na tlu	0,17	0	0,17	0,5
Međuspratna konstrukcija u tlu	0,10	0	0,10	0,6
Građevinski elementi između dva grijana prostora različite temperature				
Zid između zgrada, zid koji razdvaja prostore različitih korisnika, ili zid ka grijanom stepeništu	0,13	0,08	0,21	0,8
Međuspratna konstrukcija koja razdvaja prostora između različitih korisnika	0,10	0,08	0,18	0,8

KATALOG DOBRO RIJEŠENIH TOPLOTNIH MOSTOVA NA ZGRADAMA

Tabela 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tabeli 2.

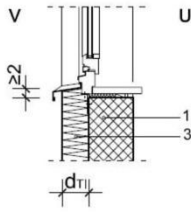
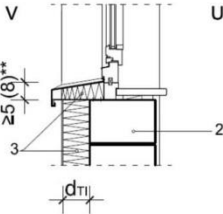
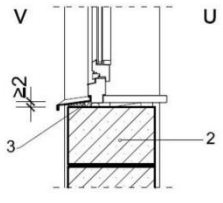
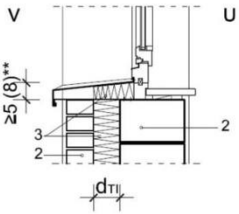
Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)), iz Tablice 5. PRILOG B ovoga Pravilnika
1	Armirani beton		1,35 – 2,60
2	Puna i šuplja opeka i bokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke		puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 – 2,60 termoblokovi 0,16 – 0,22
3	Toplotna izolacija		0,023 – 0,070
4	Nearmirani ili minimalno armirani beton		1,35 – 2,60
5	Cementni estrih		1,60 – 2,60
-	Hidroizolacija		-
-	PE folija / parna brana		-
6	Drvo		0,13 – 0,18
7	Ploče od prerađenog drveta ili daske		0,09 – 0,24
-	Zemlja		-
-	Šljunak		-

Tabela 2. Grafički prikaz detalja

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
1.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
2.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija poda sa vanjske (donje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$
3.	Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova - toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
4.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa vanjske (donje) strane		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
5.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa unutrašnje (gornje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$
6.	Spoj temeljne trake i zida lagane nosive konstrukcije sa ventiliranom fasadom - pod izoliran s gornje (unutrašnje) strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
7.	Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplotno izolirano sa vanjske strane (donje) negrijane strane		d_{TII} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
8.	Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplotno izolirano sa vanjske – negrijane (donje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$
9.	Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora - toplotno izolirano sa unutrašnje (gornje) grijane strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_{TI} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
11.	Prozorska klupica, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$
12.	Prozorska klupica prozora u zidu od termoblokova		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
13.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		** - 8 cm je minimalna debljina toplotne izolacije kada je nosivi dio zida od armiranog betona - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

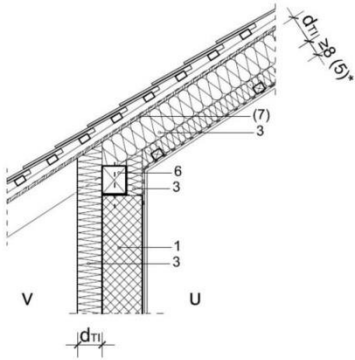
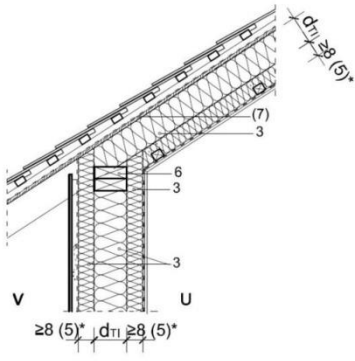
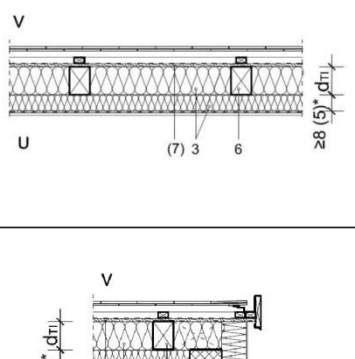
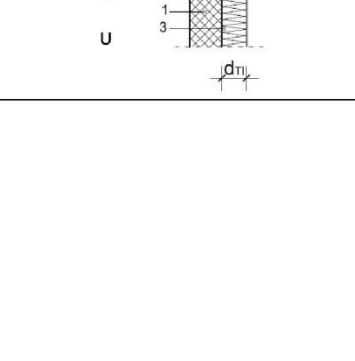
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
14.	Prozorska klupica u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_{TI} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
15.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$,
16.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$ - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
17.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
18.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u zidu od termo blokova		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
19.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
20.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3^\circ\text{C}$
21.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
22.	Prozor na poziciji djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
23.	Prozor na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
24.	Prozor na poziciji iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
25.	Prozor u zidu od termoblokova		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
26.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$,
27.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3^\circ\text{C}$
28.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
29.	Prozor u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
30.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa umetkom za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		d_{Ti} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
31.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom obostrano (u slučaju zida istaknutog ≥ 100 cm)		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$,
32.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom sa svih strana (u slučaju zida istaknutog ≤ 100 cm)		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3^\circ\text{C}$
33.	Balkon ili loda – rješenje sa izvedbom umetka za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
34.	Balkon ili loda – rješenje sa oblaganjem armiranobetonske ploče balona/lođe toplotnom izolacijom sa gornje i donje strane		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
35.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine < 100 cm – rješenje sa oblaganjem cijelog nadzida toplotnom izolacijom		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
36.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine ≥ 100 cm – rješenje sa obostranim oblaganjem nadzida toplotnom izolacijom		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$,
37.	Rubni završetak ravnog krova – bez nadzida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ °C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$
38.	Kosi krov – ventilisano negrijano krovšte		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
39.	Kosi krov – neventilisano negrijano krovšte		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
40.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
41.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora – lagana nosiva konstrukcija sa ventilisanom fasadom		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
42.	Kosi krov iznad grijanog prostora poprečni presjek		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
43.	Kosi krov iznad grijanog prostora presjek kroz zabat		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

PROJEKAT ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE

OBRAZAC PROJEKTA

ENEGETSKIH EFIKASNOSTI ZGRADE

PODACI O OBJEKTU

Naziv zgrade:	
	☐ nova ☐ veća obnova postojeće
Vrsta zgrade:	☐ stambena ☐ nestambena ☐ ostale
Podtip zgrade:	
Spratnost:	
Adresa:	
Mjesto:	
Poštanski broj:	
Katastarska općina:	
Katastarska čestica:	
Vlasnik/Investitor:	
Oznaka/broj projekta:	
Datum izrade projekta:	

ODGOVORNOST ZA PODATKE

Energetski savjetnici koji su učestvovala u izradi Projekta energetske efikasnosti zgrade

Arhitektonski/građevinski dio zgrade:	
Potpis:	
Mašinski dio zgrade:	
Potpis:	
Elektrotehnički dio zgrade:	
Potpis:	
Nosilac izrade Projekta energetske efikasnosti zgrade (<i>pravno lice</i>):	
Registarski broj nosioca izrade:	
Potpis i pečat:	
Odgovorni projektant glavnog projekta zgrade:	
Potpis:	

OBRAZAC PROJEKTA	12
ENEGETSKIH EFIKASNOSTI ZGRADE	12
PODACI O OBJEKTU	12
ODGOVORNOST ZA PODATKE	12
Energetski savjetnici koji su učestvovala u izradi Projekta energetske efikasnosti zgrade	12
A. TEHNIČKI OPIS ZGRADE	17
A.1 TEHNIČKI OPIS ENERGETSKE EFIKASNOSTI ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE	17
A.1.1 Opći podaci o zgradi i lokaciji	17
A.1.2 Detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom	17
A.1.3 Podaci o podjeli zgrade u toplotne zone	17
A.1.4 Geometrijske karakteristike zgrade	17
A.1.5 Strukturalne i građevinske karakteristike zgrade	17
A.1.6 Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	17
A.1.7 Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	17
A.1.8 Predviđena tehnička rješenja za sprječavanje kondenzacije	18
A.1.9 Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevinskih dijelova i otvora	18
A.2 TEHNIČKI OPIS SISTEMA ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU ZGRADE	18
A.2.1 Režimi rada sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/ klimatizaciju	18
A.2.2 Složenost tehničkih sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/klimatizaciju	18
A.2.3 Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za grijanja zgrade	18
A.2.4 Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za pripremu potrošne tople vode za zgradu	18
A.2.5 Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za hlađenje prostora zgrade	18
A.2.6 Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za prisilnu ventilaciju u zgradi	18
A.2.7 Opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije	19
A.2.8 Opis upotrebe unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa	19
A.2.9 Uticaj sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje na okoliš	19
A.3 TEHNIČKI OPIS SISTEMA UNUTRAŠNJE I PRIPADAJUĆE VANJSKE RASVJETE ZGRADE, AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE	19
A.3.1 Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjetu u zgradi	19

A.3.2	Opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu	19
A.3.3	Opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja	19
A.3.4	Uslovi za održavanje opreme	19
B.	PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE/ZONA	20
	PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE/ZONA (ispis iz odobrenog softvera korištenog za proračun energetske karakteristika zgrade/zona)	20
B.1	Klimatološki podaci	20
B.2	Proračun građevnih dijelova zgrade	20
B.3	Podaci o vanjskim otvorima (prozirni i neprozirni elementi) ZGRADE	20
B.4	Proračun TOPLOTNIH mostova	20
B.5	Ukupni transmisijski gubici	20
B.5.1	Gubici toplote kroz vanjski omotač zgrade	20
B.5.2	Gubici toplote kroz vanjske otvore	20
B.5.3	Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom	20
B.6	Proračun ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADA	20
B.6.1	Proračun toplotnih gubitaka	20
B.6.2	Proračun toplotnih dobitaka	20
B.6.3	Proračun potrebne toplote za grijanje i hlađenje	20
B.6.4	Rezultati proračuna za grijanje i hlađenje	20
B.6.5	Potrebna energija za rad pumpi, ventilatora i kompresora	20
B.6.6	Proračun potrebne energije za rasvjetu	20
B.6.7	Proračun potrebne energije za rad sistema ventilacije, klimatizacije i djelimične klimatizacije	20
B.6.8	Proračun isporučene toplotne energije iz OIE	20
B.6.9	Proračun energije vraćene sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	21
B.6.10	Proračun potrošnje i cijene energenata	21
B.6.11	Proračun godišnje emisije CO ₂	21
B.6.12	Proračun godišnje primarne energije	21
C.	Grafička dokumentacija zgrade	22
C.1	tlocrti i presjeci zgrade sa označenim zonama	22
C.1.1	OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE (POSTOJEĆE STANJE)	22
C.1.2	PRESJECI (POSTOJEĆE STANJE)	22
C.1.3	OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE	22
C.1.4	PRESJECI	22
C.2	FASADE zgrade sa označenim pozicijama otvora i elemenata za zaštitu od sunčevog zračenja	22
C.2.1	FASADE (POSTOJEĆE STANJE)	22

C.2.2	JUŽNA FASADA	22
C.2.3	SJEVERNA FASADA	23
C.2.4	ISTOČNA FASADA	23
C.2.5	ZAPADNA FASADA	23
C.3	detalji rješenja potencijalnih toplotnih mostova	23
C.3.1	DETALJI	23
D.	Program kontrole i osiguranja kvaliteta tokom građenja	24
D.1	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE	24
D.1.1	Popis građevinskih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, a koji se odnose na ispunjavanje zahtjeva iz tehničkog rješenja zgrade u odnosu na zahtijevanu energetske efikasnosti zgrade	24
D.1.2	Pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati usklađenost Projekta zgrade za zahtjevom energetske efikasnosti zgrade	24
D.1.3	Uslovi građenja i druge zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom građenja zgrade, a koji imaju uticaj na postizanje odnosno zadržavanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika zgrade i ispunjavanje zahtjeva energetske efikasnosti zgrade	24
D.1.4	Uslovi i način skladištenja građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike	24
D.1.5	Način ugradnje građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike	24
D.1.6	Postupak tehničkog pregleda zgrade sa naznakom načina kontrole ispunjavanja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade	24
D.1.7	Uslovi održavanja zgrade u odnosu na zahtjeve energetske efikasnosti zgrade za projektovani vijek upotrebe zgrade	24
D.1.8	Preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima (ili načinu) korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete	24
D.1.9	Druge uslove značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Pravilnikom i posebnim propisima	24
D.1.10	Popis tehničkih specifikacija	25
D.2	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA TERMOTEHNIČKIH SISTEMA	25
D.2.1	Uslovi, postupak izvođenja, ugradnja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje uključujući svu opremu/ uređaje, pripadajuće elemente i instalacije, a koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika u skladu sa zahtjevom energetske efikasnosti zgrade	25
D.2.2	Ispitivanja i postupci dokazivanja energetske efikasnosti projektovanih elemenata sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje	25
D.2.3	Tehnološki postupak izvođenja i ugradnje komponenti i elemenata sistema, koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika sistema s ciljem zadovoljenja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade	25
D.2.4	Uslovi izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije	25

D.2.5	Uslovi za održavanje sistema, uključujući uslove za zbrinjavanje dijelova sistema nakon zamjene ili djelimičnog uklanjanja koji moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uslovima održavanja zgrade	25
D.3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA SISTEMA RASVJETE, AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA	25
D.3.1	Uslovi izvođenja i opreme za sistem automatizacije i upravljanja	25
D.3.2	Uslovi izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema rasvjete, a koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika s ciljem zadovoljenja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade.....	25
D.3.3		25
D.3.4	Ispitivanja i postupci dokazivanja energetske efikasnosti projektovanih elemenata sistema rasvjete	26
D.3.5	Procedure i postupci kontrole, kvaliteta izvedbe i funkcije sistema rasvjete i/ili automatizacije i upravljanja, certificiranja i izvještaja o ispitivanjima u odnosu na energetske efikasnost zgrade.....	26
E.	Primijenjeni propisi i STANDARDI	26
E.1	POPIS BOSANSKOHERCEGOVAČKIH STANDARDA I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE U POGLEDU ISPUNJENJA ZAHTJEVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE.....	26
E.2	ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI.....	28

TEHNIČKI OPIS ZGRADE

TEHNIČKI OPIS ENERGETSKE EFIKASNOSTI ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE

Opći podaci o zgradi i lokaciji

(položaj, orijentacija, nadmorska visina, namjena, izloženosti fasada ka izgrađenoj i neizgrađenoj okolini, broj fasada izloženih vjetru, izloženost zgrade sunčevom zračenju itd.)

Detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom

**(PRILAŽE SE SAMO ZA SLUČAJ POSTOJEĆE ZGRADE KOJA PODLIJEŽ VEĆOJ OBNOVI)*

(detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog većom obnovom)

Podaci o podjeli zgrade u toplotne zone

(broj zona, namjena zona, položaj zona unutar zgrade, međusobni odnos između zona, projektne temperature grijanja i hlađenja zona)

Geometrijske karakteristike zgrade

(površina grijanog dijela, zapremina grijanog dijela, korisna površina, faktor oblika, površina omotača, površina, fasade, površina transparentnih dijelova, udio površine prozora u ukupnoj površini fasade itd.)

Strukturalne i građevinske karakteristike zgrade

(konstrukcijski tip zgrade, maseni kapacitet konstrukcije, toplotni kapacitet ovojnice, zaptivenost vanjskog omotača, homogenost/nehomogenost ovojnice, integracija sistema koji koriste obnovljive izvore energije u ovojnicu, tehničke i energijske karakteristike materijala i sklopove materijala koji se ugrađuju u ovojnicu, spojevi između različitih građevinskih dijelova, predviđena rješenja za sprečavanje ili umanjeње konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova itd.)

Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

(tehničke i energetske karakteristike transparentnih dijelova i proizvoda koji se ugrađuju u zgradu.)

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

(opis tehničkih rješenja za osiguranje toplotne ugodnosti pri visokim vanjskim temperaturama zraka, vrste, način funkcionisanja i efekti elemenata za zaštitu od Sunčevog zračenja, upotreba boja itd.)

Predviđena tehnička rješenja za sprečavanje kondenzacije

(opis tehničkih rješenja za sprečavanje površinske kondenzacije, opis tehničkih rješenja za sprečavanje kondenzacije unutar građevinskih dijelova, opis tehničkih rješenja za sprečavanje kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova na omotaču zgrade itd.)

Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevinskih dijelova i otvora

(opis tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti na spojevima punih i transparentnih građevinskih dijelova, opis ostalih pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti ovojnice itd.)

TEHNIČKI OPIS SISTEMA ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU ZGRADE

Režimi rada sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/ klimatizaciju

(početak i kraj sezone grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema grijanja/ hlađenja, broj dana rada sistema grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema ventilacije)

Složenost tehničkih sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/klimatizaciju

(jednostavan tehnički sistem/složen tehnički sistem)

Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za grijanja zgrade

(način grijanja, postrojenje za proizvodnju toplotne energije, izvori energije, regulacija sistema za grijanje, sistem distribucije, grijna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za pripremu potrošne tople vode za zgradu

(način pripreme potrošne tople vode, spremnik tople vode ili protočni sistem i pripadajući elementi, izvori energije, regulacija sistema za pripremu PTV, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za hlađenje prostora zgrade

(način hlađenja, vrsta uređaja za hlađenje, izvori energije, skladištenje rashladne energije, regulacija sistema za hlađenje, sistem distribucije, rashladna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za prisilnu ventilaciju u zgradi

(vrsta sistema prisilne ventilacije, procesi pripreme zraka, sistem povrata toplote (rekuperacija), regulacija sistema prisilne ventilacije, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

Opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije

(opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije u podmirenju potrebne energije, tehničko rješenje upotrebe individualnih obnovljivih izvora energije, uslove izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije, ako je predviđena upotreba obnovljive energije za grijanje)

Opis upotrebe unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa

(opis načina i upotrebe sistema kod kojih se toplotni gubici u zgradi nadoknađuju unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa, ako je predviđena upotreba unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa za potrebe grijanja)

Uticaj sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje na okoliš

(zagađenost, povrat toplote)

TEHNIČKI OPIS SISTEMA UNUTRAŠNJE I PRIPADAJUĆE VANJSKE RASVJETE ZGRADE, AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE

Opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjetu u zgradi

(opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjetu u zgradi/zonama uključujući sve uređaje/ opremu, pripadajuće elemente i instalacije)

Opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu

(opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu)

Opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja

(opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja, te prikaz organizacije i funkcija sistema ako je predviđena ugradnja sistema automatizacije i upravljanja)

Uslovi za održavanje opreme

(uslovi za održavanje opreme, u odnosu na racionalnost upotrebe energije)

PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE/ZONA

PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE/ZONA (ispis iz odobrenog softvera korištenog za proračun energetske karakteristika zgrade/zona¹)

KLIMATOLOŠKI PODACI

PRORAČUN GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

PODACI O VANJSKIM OTVORIMA (PROZIRNI I NEPROZIRNI ELEMENTI) ZGRADE

PRORAČUN TOPLOTNIH MOSTOVA

UKUPNI TRANSMISIJSKI GUBICI

Gubici toplote kroz vanjski omotač zgrade

Gubici toplote kroz vanjske otvore

Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom

PRORAČUN ZA OCJENU ENERGETSKE EFIKASNOSTI TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADA

Proračun toplotnih gubitaka

Proračun toplotnih dobitaka

Proračun potrebne toplote za grijanje i hlađenje

Rezultati proračuna za grijanje i hlađenje

Potrebna energija za rad pumpi, ventilatora i kompresora

Proračun potrebne energije za rasvjetu

Proračun potrebne energije za rad sistema ventilacije, klimatizacije i djelimične klimatizacije

Proračun isporučene toplotne energije iz OIE

¹ Softver za proračun energijskih karakteristika zgrada mora biti u skladu sa "Metodologijom za utvrđivanje energetske efikasnosti zgrada" – Anex V Pravilnika o energetskej efikasnosti zgrada

Proračun energije vraćene sistemom za regeneraciju/rekuperaciju

Proračun potrošnje i cijene energenata

Proračun godišnje emisije CO₂

Proračun godišnje primarne energije

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA ZGRADE

TLOCRTI I PRESJECI ZGRADE SA OZNAČENIM ZONAMA

OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE (POSTOJEĆE STANJE)

**(PRILAŽE SE SAMO ZA ZGRADE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*

Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

PRESJECI (POSTOJEĆE STANJE)

**(PRILAŽE SE SAMO ZA ZGRADE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*

Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE

Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

PRESJECI

Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

FASADE ZGRADE SA OZNAČENIM POZICIJAMA OTVORA I ELEMENATA ZA ZAŠTITU OD SUNČEVOG ZRAČENJA

FASADE (POSTOJEĆE STANJE)

**(PRILAŽE SE SAMO ZA ZGRADE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

JUŽNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

SJEVERNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

ISTOČNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

ZAPADNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

DETALJI RJEŠENJA POTENCIJALNIH TOPLOTNIH MOSTOVA

DETALJI

Detalj koji prikazuje rješenje potencijalnog toplotnog mosta, sa navedenim slojevima (materijalima), debljinama materijala, projektovanim vrijednostima toplotne provodljivosti λ [$W/(m \cdot K)$] i površinskim temperaturama na granicama ovojnice (ukoliko su poznate).

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE

Popis građevinskih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, a koji se odnose na ispunjavanje zahtjeva iz tehničkog rješenja zgrade u odnosu na zahtijevanu energetska efikasnost zgrade

OPIS

Pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati usklađenost Projekta zgrade za zahtjevom energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Uslovi građenja i druge zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom građenja zgrade, a koji imaju uticaj na postizanje odnosno zadržavanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika zgrade i ispunjavanje zahtjeva energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Uslovi i način skladištenja građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

Način ugradnje građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

Postupak tehničkog pregleda zgrade sa naznakom načina kontrole ispunjavanja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Uslovi održavanja zgrade u odnosu na zahtjeve energetske efikasnosti zgrade za projektovani vijek upotrebe zgrade

OPIS

Preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima (ili načinu) korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete

OPIS

Druge uslove značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Pravilnikom i posebnim propisima

OPIS

Popis tehničkih specifikacija

OPIS

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA TERMOTEHNIČKIH SISTEMA

Uslovi, postupak izvođenja, ugradnja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje uključujući svu opremu/ uređaje, pripadajuće elemente i instalacije, a koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika u skladu sa zahtjevom energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Ispitivanja i postupci dokazivanja energetske efikasnosti projektovanih elemenata sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje

OPIS

Tehnološki postupak izvođenja i ugradnje komponenti i elemenata sistema, koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika sistema s ciljem zadovoljenja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Uslovi izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije

OPIS

Uslovi za održavanje sistema, uključujući uslove za zbrinjavanje dijelova sistema nakon zamjene ili djelomičnog uklanjanja koji moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uslovima održavanja zgrade

OPIS

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA SISTEMA RASVJETE, AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA

Uslovi izvođenja i opreme za sistem automatizacije i upravljanja

OPIS

Uslovi izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema rasvjete, a koji imaju uticaj na postizanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika s ciljem zadovoljenja zahtjeva energetske efikasnosti zgrade

OPIS

Ispitivanja i postupci dokazivanja energetske efikasnosti projektovanih elemenata sistema rasvjete

OPIS

Procedure i postupci kontrole, kvaliteta izvedbe i funkcije sistema rasvjete i/ili automatizacije i upravljanja, certificiranja i izvještaja o ispitivanjima u odnosu na energetske efikasnost zgrade

OPIS

PRIMIJEŃJENI PROPISI I STANDARDI

POPIS BOSANSKOHERCEGOVAČKIH STANDARDA I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE U POGLEDU ISPUNJENJA ZAHTJEVA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE

BAS EN 673:2012 Staklo u zgradarstvu -- Određivanje koeficijenta prolaza (U vrijednost) – Metoda proračuna

BAS EN ISO 6946:2018 Građevinski dijelovi i građevinski elementi – Toplotna izolacija i provodljivost -- Metoda proračuna

BAS EN ISO 10077-2:2018 i **BAS EN ISO 10077-2/Cor1:2013**

Toplotne karakteristike prozora, vrata i pripadajućih elemenata – Proračun koeficijenta prolaza toplote – Dio 2: Numerička metoda za ramove

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012; EN ISO 10077-2:2012)

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012/Cor 1:2012; EN ISO 10077-2:2012/AC:2012)

BAS EN ISO 10211:2018 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) – Toplotni tokovi i površinske temperature

BAS EN ISO 10456:2018 Građevinski materijali i proizvodi – Procedure za određivanje minimalnih i proračunskih toplotnih vrijednosti

BAS EN ISO 10456:2018 Građevinski materijali i proizvodi – Hidrotermalne karakteristike – Tablični prikaz računskih vrijednosti

BAS EN ISO 13788:2013 Hidrotermalne karakteristike građevinskih dijelova i elemenata zgrade – Temperatura unutrašnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutrašnja kondenzacija – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13789:2018 Toplotne karakteristike zgrade -- Koeficijent transmisije razmjene toplote -- Metoda proračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetske karakteristike zgrada – Proračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora

BAS EN ISO 14683: 2018 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) -- koeficijent toplotne provodljivosti -- Pojednostavljene metode ispitivanja i orijentacione vrijednosti

BAS EN 1026:2017 Prozori i vrata – Ispitivanje na propusnost zraka – Metoda za ispitivanje (EN 1026:2000 IDT)

BAS EN 12207:2018 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Klasifikacija (EN 12207:1999 IDT)

BAS EN ISO 12567-2:2010 Toplotne karakteristike prozora i vrata – Određivanje koeficijenta prolaska toplote, metodom vruće komore – Dio 2: Krovni prozori i drugi projektovani prozori

BAS EN 9972:2016 Toplotne karakteristike zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda diferencijalnog pritiska (razlike pritisaka)

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja (EN 410:1998)

BAS EN ISO 13370:2018 Toplotne karakteristike zgrada – Prenos toplote preko tla – Metode proračuna

BAS EN 12412-2:2007 Toplotne karakteristike prozora, vrata i zaslona – Određivanje koeficijenta prolaza toplote metodom vruće komore – 2. dio:

BAS EN 674:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza toplote (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija

BAS EN 13163 + A1:2018 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni

proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (ćelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (ćelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija – Amandman

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija – Amandman

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspandiranog perlita (EPB) -- Specifikacija – Amandman

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspandiranog pluta (ICB) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspandiranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspandiranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija – Amandman

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi ekspandiranog polistirena -- Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija

BAS EN 1745:2021 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplotnih vrijednosti

**METEOROLOŠKE VELIČINE ZA PRORAČUN FIZIKALNIH KARAKTERISTIKA
ZGRADA NA TERITORIJI BRČKO DISTRIKTA BiH**

Tabela 1. Referentni klimatski podaci (I–XII)

Parametar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
T_{sr}	-0,8	1,7	5,5	10,1	14,5	17,5	19,4	18,9	15,4	10,5	5,4	0,7	9,9

Parametar	Jedini- ca	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednja rel. vlažnost	%	87,7	75,5	74,3	70,9	71,9	72,9	70,6	74,1	78,3	80,1	80,9	82,9
Srednja rel. vlažnost (07.00 h)	%	81,8	83,7	85,1	84,7	84,7	84,7	83,8	88,3	91,5	92,7	90,1	98,3
Srednja rel. vlažnost (14.00 h)	%	59,8	65,1	59,4	55,2	55,2	56,8	53,8	56,5	60,8	63	70,2	88,2
Pritisak	mbar	972	969,9	966,7	966,8	967,9	969,5	969,1	967,7	971,2	972,3	970,8	973,3
Pritisak (07.00 h)	mbar	972,2	970,1	966,9	967,6	968,4	970,1	969,8	968,1	971,4	972,5	971	973,3
Pritisak (14.00 h)	mbar	971,6	969,6	966,3	966,5	967,4	969	968,6	967,1	970,7	971,8	970,4	972,9
Sr. brzina vjetra	m/s	2,1	2,2	2,3	2,3	2,2	2	2	2	1,9	2	2,2	2,2
Insolacija	sati	59,8	86	129,9	154,1	198,9	224	259,3	239	174,6	134	79,2	62,5
Gl. Sunčevo zračenje	kWh/m ²	30,7	47,5	81,4	109,3	138,8	153,1	173,2	155,8	111,5	74,2	37,7	23,8

Tabela 2. Stvarni klimatski podaci Brčko

Meteorološka

stanica

Bijeljina

Brčko

SGŠ

44°47'

44°52'0"

SGD

19°16' 90

18°47'0"

H [m]

90

88

Parametar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
-----------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

T_{sr}	0,9	3,0	7,3	12,4	17,8	21,4	22,9	22,4	17,1	12,0	6,6	2,0	12,2
----------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-------------

Parametar	Jed-nica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednja rel. vlažnost	%	88	84	80	76	73	71	69	70	78	81	86	88
Srednja rel. vlažnost (07.00 h)	%												
Srednja rel. vlažnost (14.00 h)	%												
Pritisak	mbar	1.003,2	1.000,9	999,8	998,4	998,7	999,6	999,6	9 9 9	1.001,7	1.003,3	1.002,2	1 0 0 4
Pritisak (07.00 h)	mbar												
Pritisak (14.00 h)	mbar												
Sr. brzina vjetra	m/s	2,4	2,5	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3	2,1	2,2	2,1	2,3	2,3
Insolacija	sati	56,5	78,5	138,6	177,8	221,2	246,5	279,1	260,6	185,4	137,0	71,4	46,7
Gl. Sunčevo zračenje	kWh/m ²	36	50	93	129	168	174	192	161	109	77	46	28

METODOLOGIJA IZRAČUNAVANJA ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

DIO PRVI - UVOD

Ova metodologija za izračunavanje energetskih karakteristika zgrada predstavlja zajednički opći okvir za proračun objedinjenih energetskih karakteristika zgrada i samostalnih upotrebnih cjelina u tim zgradama na osnovu kojih se proračunavaju godišnje potrebe energije za zgradu, godišnji gubici tehničkih sistema u zgradi i emisije plinova koji stvaraju efekat staklene bašte.

Metodologija se primjenjuje na stambene i nestambene zgrade.

- (1) Stambene zgrade mogu biti stambene i stambeno-poslovne zgrade, i to:
 - 1) individualne stambene i individualne stambeno-poslovne zgrade i
 - 2) zgrade kolektivnog stanovanja sa etažnom svojinom
- (2) Nestambene zgrade mogu biti:
 - 1) zgrade namijenjene za obavljanje javnih administrativnih poslova vlasti, uprave i lokalne samouprave i poslovne zgrade
 - 2) zgrade namijenjene obrazovanju i kulturi,
 - 3) zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti,
 - 4) zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu,
 - 5) zgrade namijenjene za sport i rekreaciju,
 - 6) zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti i
 - 7) ostale nestambene zgrade mješovite namjene i zgrade druge namjene koje troše energiju

Proračunom energetskih karakteristika zgrada računaju se:

- 1) godišnja potrebna energija za grijanje,
- 2) godišnja potrebna energija za hlađenje,
- 3) godišnja potrebna energija za ventilaciju,
- 4) godišnja potrebna energija za pripremu potrošne tople vode,
- 5) godišnja potrebna energija za osvjetljenje,
- 6) godišnji gubici tehničkih sistema,
- 7) godišnja isporučena energija,
- 8) godišnja primarna energija,
- 9) godišnja emisija CO₂.

Isporučena energija stambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uslovima kojim se osiguravaju; unutrašnja temperatura u sezoni grijanja i energija za pripremu potrošne tople vode na nivou godine. Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutrašnje projektne temperature za period grijanja, broj sati rada sistema grijanja i godišnja potrebna količina potrošne tople vode.

Isporučena energija nestambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uslovima kojim se osiguravaju; unutrašnja temperatura grijanjem u sezoni grijanja i hlađenja, energija za pripremu potrošne tople vode i standardizirane karakteristike sistema rasvjete na nivou godine.

Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutrašnje projektne temperature za period grijanja i hlađenja, broj sati rada sistema grijanja, hlađenja i sistema rasvjete i godišnja potrebna količina potrošne tople vode.

Isporučena energija zgradi uključuje i pomoćnu energiju potrebnu za pogon uređaja instaliranih u termotehničkom sistemu.

1.1. Fizičke veličine, oznake, jedinice i indeksi upotrijebljeni u ovoj metodologiji:

Fizička veličina	Oznaka	Jedinica
Bezdimenzioni apsorpcijski koeficijent zida/krova	$\alpha_{s,c}$	-
Bezdimenzionalni faktor koji uzima u obzir prekide u grijanju	$\alpha_{H,red}$	-
Bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante	a_H	-
Bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa	y_H	-
Broj dana rada sistema grijanja u i-tom mjesecu	$L_{H,mj}$	d/mj
Broj izmjena zraka	n	1/h
Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa	e_{wind}	1/h
Broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	f	-
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, površine omotača A	V_e	m ³
Dodatak na koeficijent prolaza toplote zbog toplotnih mostova	ΔU_{TM}	W/m ² K
Donja toplotna moć goriva	H_d	MJ/kg, MJ/m ³
Dužina veze između elemenata konstrukcije	l_A	m
Efektivna površina otvora k na koju upada solarno zračenje	$A_{sol,k}$	m ²
Efikasnost sistema za automatsku kontrolu – regulaciju	η_{ac}	-
Efikasnost sistema za distribuciju	η_{dis}	-
Efikasnost sistema za generaciju	η_{gen}	-
Efikasnost sistema za predaju toplotne energije/hlađenja prostoru	η_{em}	-
Faktor eksportovane primarne energije i -tog izvora energije	$f_{prim,ex,i}$	-
Faktor emisije ugljika	EF_c	kgC/GJ
Faktor iskorištenja toplotnih dobitaka kod grijanja	$\eta_{H,gn}$	-
Faktor iskorištenja toplotnih gubitaka kod hlađenja	$\eta_{C,gn}$	-

Faktor isporučene primarne energije i -tog izvora energije	$f_{\text{prim,del,i}}$	-
Faktor korekcije temperature	F_X	-
Faktor oblika između otvora k i neba	$F_{r,k}$	-
Faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije	$b_{tr,l}$	-
Faktor smanjenja temperaturne razlike	b_u	-
Faktor smanjenja zbog neokomitog upada Sunčeva zračenja	F_W	-
Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja	F_C	-
Faktor umanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja	$F_{sh,gl}$	-
Faktor zasjenjenja uslijed vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja	$F_{sh,ob,k}$	-
Faktori zaštićenosti zgrade od vjetra	n_{50}	-
Godišnja eksportovana energija i - tog izvora energije	$E_{ex,i}$	kWh/god.
Godišnja emisija CO ₂	EM	kg/god.
Godišnja količina potrošene električne/ toplotne energije	AD	kWh/god.
Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema	Q_{aux}	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija	Q_H	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode	$Q_{W,nd}$	kWh/god.
Gornja toplotna moć goriva	H_g	MJ/kg, MJ/m ³
Gustoća	ρ	kg/m ³
Isporučena energija	E_{del}	kWh/god.
Koeficijent emisivnosti zida	ε	-
Koeficijent prijenosa a toplote kontrolnim elementom zraka k putem ventilacije	$H_{Ve,k}$	W/K
Koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice	U	W/m ² K
Koeficijent toplotnih gubitaka prema tlu	H_G	W/K
Koeficijent toplotnih gubitaka zgrade ($H=H_{tr}+H_{ve}$)	H	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni	$H_{tr,adj,k}$	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka kroz ovojnicu prema okolini	H_D	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka prema susjednim zgradama	H_A	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka	$H_{tr,adj}$	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka elementa k prema susjednoj prostoriji, okolini ili zoni temperature $\theta_{e,k}$	$H_{Tr,k}$	W/K

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka kroz negrijane prostorije prema okolini	H_U	W/K
Koeficijent ventilacijske izmjene toplote	H_{Ve}	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije	$H_{Ve,mech}$	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka u grijani prostor	$H_{Ve,inf}$	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja	$H_{Ve,win}$	W/K
Količina sagorjelog goriva	B	kg, m ³
Korisna grijana površina zgrade	A_k	m ²
Neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrade	V	m ³
Odnos broja sati rada sistema za grijanje u toku sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici	$f_{H,hr}$	-
Osrednjeni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, uglu bočnog prozorskog zasjenjenja, geografskoj širini	F_{fin}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, uglu gornjeg zasjenjenja, geografskoj širini	F_{ov}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, ugla horizonta i geografskoj širini	F_{hor}	-
Površina elemenata omotača zgrade koji razdvajaju grijani prostor od okoline	A_e	m ²
Površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama	A_t	m ²
Površina omotača zgrade koja razdvaja grijani prostor od okoline	A	m ²
Procijenjena parazitska energija	W_P	kWh
Procijenjena količina energije koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju	$W_{L,t}$	kWh
Projicirana površina zida	A_c	m ²
Prosječna temperaturna razlika vanjske temperature zraka i temperature neba	$\Delta\theta_{er}$	°C
Prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja k toplotne energije	$\Phi_{sol,mn, k}$	W
Prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{sol,mn,u,l}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora i u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$F_{int,mn, u-l}$	W

Prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{\text{int,mn,u,l}}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije	$F_{\text{int,mn, k}}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije	$\Phi_{\text{int,mn,k}}$	W
Razmijenjena toplotna energija u periodu hlađenja (transmisijska, ventilacijska i infiltracijska)	$Q_{C,ht}$	kWh
Relativna vrijednost potrebne godišnje toplotne energije za grijanje	$Q''_{H,nd,rel}$	kWh/m ² god.
Specifična toplotna energija potrebna za pripremu potrošne tople vode	$q_{W,A,a}$	kWh/m ² god.
Specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju	EF	-
Specifični toplotni kapacitet	c_p	J/m ³ K ili J/kgK
Specifični unutrašnji dobitak toplote	q_{spec}	W/m ²
Srednja dozračena Sunčeva energija za proračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	S_s	MJ/m ²
Srednja vanjska temperatura za proračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	θ_e	°C
Srednji toplotni tok od solarnog zračenja na površinu građevinskog dijela	$I_{\text{sol,k}}$	W/m ²
Stepen propuštanja ukupnog zračenja okomito na ostakljenje kada pomično zasjenjenje nije uključeno	$g_{\perp}$	-
Suma solarnih toplotnih dobitaka za posmatrani period	Q_{sol}	kWh
Tačkasti toplotni most	χ_j	W/K
Temperatura potrošne tople vode	$\theta_{W,del}$	°C
Temperatura vode iz vodovoda	$\theta_{W,0}$	°C
Temperatura vode u spremniku	θ_0	°C
Toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sistemom	E_{obnov}	kWh/god.
Toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	E_{pov}	kWh/god.
Toplotni gubici sistema grijanja	$Q_{H,ls}$	kWh/god.
Toplotni gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature	$Q_{\text{em,str}}$	kWh/god.
Toplotni gubici zbog kontrole unutrašnje temperature	$Q_{\text{em,c}}$	kWh/god.
Toplotni gubici zbog položaja emitera toplote	$Q_{\text{em,emb}}$	kWh/god.
Toplotni gubitak po dužnom metru veze	ψ_1	W/mK
Toplotni otpor	R	m ² K/W

Toplotni tok negrijanog prostora od unutrašnjih toplotnih izvora ili solarnih dobitaka	Φ_U	W
Toplotni tok zračenja od površine otvora k prema nebu	$\Phi_{r,k}$	W
Udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja	$f_{H,m}$	-
Udio oksidirajućeg ugljika	O_c	-
Udio površine prozorskog okvira u ukupnoj površini prozora	F_F	-
Udio vremena s uključenom pomičnom zaštitom	f_{with}	-
Ukupan broj dana u i -tom mjesecu	d_{mj}	d/mj
Ukupna potrebna energija za rasvjetu	E_L	kWh
Ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente kada pomično zasjenjenje nije uključeno	g_{gl}	-
Ukupni dobici (priliv) toplote	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni gubici toplotne energije za mjesece u periodu grijanja (transmisijski, ventilacijski i infiltracijski)	$Q_{H,ht}$	kWh
Ukupni toplotni dobici u zgradu za mjesece u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni toplotni dobici u zgradu za mjesece u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{C,gn}$	kWh
Ukupni transmisijski gubici	Q_{Tr}	kWh
Ukupni ventilacijski gubici	Q_{ve}	kWh
Unutrašnja projektna temperatura temperaturnih zona	$\theta_{int,set,H}$	°C
Unutrašnji dobici toplote od ljudi i uređaja	Q_{int}	kWh
Unutrašnji toplotni kapacitet	C_m	J/K
Vanjski koeficijent prolaza toplote zračenjem	h_r	W/m²K
Vremenske konstante	τ i $\tau_{H,0}$	h
Vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda (ukupno vrijeme $f_t = 1$)	f_t	-
Vrijeme trajanja računskog perioda	t	h
Zapremina	V	m³
Zapreminski protok	$\dot{V}$	m³/h
Indeksi		
Emiter	emb	
Generator	gen	
Godišnji	god.	
Grijani prostor – negrijani prostor	iu	
Grijani prostor – okolina	ue	
Grijanje	H	
Hlađenje	C	
Infiltracija	inf	

Kontinuirani rad	cont
Mehanička ventilacija	meh
Mjesečni	mj ili bez oznake
Negrijani	u
Negrijani prostor – okolina	ue
Okolina	e
Ostakljenje	gl
Pomična zaštita od Sunčeva zračenja	sh
Prozor	pr
Prozori, prozračivanje zbog otvaranja prozora	win
Satni	sa
Sistem za automatsku kontrolu i regulaciju	ac
Sistem za distribuciju	dis
Skladištenje	s
Specifični, izraženi po korisnoj grijanoj površini	"
Unutrašnji	int
Zrak	a
Zona	yz, mn

DIO DRUGI – METODOLOGIJA PRORAČUNA ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA ZA ZGRADE

2.1. Struktura proračuna

1. Izabrati metodu proračuna.
2. Podijeliti objekat u zone.
3. Definirati dijelove ovojnice koji razdvajaju grijani i hlađeni prostor od okoline (negrijanog/nehlađenog prostora, susjednih zgrada, tla i tako dalje).
4. Definirati osnovnu namjenu prostora i parametre za grijani i hlađeni prostor, vanjske klimatske uslove (prema lokalnim klimatskim podacima i podacima datim za referentnu klimatsku zonu).
5. Za svaku zonu proračunati potrebnu energiju za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
6. Proračunati godišnju potrebnu energiju za pojedine zone.
7. Unijeti elemente termotehničkih sistema pojedinih zona radi proračuna gubitaka sistema (iskoristivih i neiskoristivih).
8. Kombinirati rezultate pojedinih zona i proračunati godišnje vrijednosti isporučene energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
9. Proračunati godišnje vrijednosti primarne energije.
10. Proračunati godišnje vrijednosti emisije CO₂.

2.2. Podjela na zone

Podjela na proračunske zone za koje se odvojeno računa potrebna energija za grijanje i hlađenje, pripremu tople vode i rasvjetu, te se za svaku zonu zasebno izdaje energetska certifikat, provodi se za dijelove zgrada ako se razlikuju:

- dijelovi koji čine zaokružene funkcionalne cjeline koje imaju različitu namjenu te imaju mogućnost odvojenih sistema grijanja i hlađenja (stambeni dio u nestambenoj zgradi), ili se razlikuju po unutrašnjoj projektnoj temperaturi za više od 4 °C,
- namjena drugačija od osnovne i to u iznosu od 10% i više neto podne površine prostora veće od 50 m²,
- u pogledu ugrađenog termotehničkog sistema i njegovog režima upotrebe.

Proračun potrebne energije prema normi BAS EN ISO 13790:2018 moguć je na tri načina:

- cijela zgrada tretirana kao jedna zona,
- zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutrašnjih temperatura <5 °C, pa se izmjena toplote između samih zona ne uzima u obzir,
- zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutrašnjih temperatura ≥ 5 °C, pa se izmjena toplote između zona uzima u obzir.

Radi usklađivanja važećih propisa i standardom propisanog načina proračuna, bira se proračun potrebne energije prema BAS EN ISO 13790:2018 sa podjelom na zone sa podjelom na slučajeve kada se razmjena toplote između zona uzima ili ne uzima u obzir, prema razlici temperatura između zona.

2.3. Ulazni podaci za proračun

Za proračun godišnje potrebne energije za grijanje neophodno je imati sljedeće podatke:

Klimatski podaci		Dimenzija
θ_e	srednja vanjska temperatura za proračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(°C)
S_s	srednja dozračena Sunčeva energija za proračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(MJ/m ²)
Proračunski parametri		
$\theta_{int,set,H}$	unutrašnja projektna temperatura temperaturnih zona (Tabela 1. iz ANEKSA VI Pravilnika o energetske efikasnosti zgrada (u daljnjem tekstu: Pravilnik))	(°C)
n	broj izmjena zraka proračunske zone u jednom satu (u Tabelama 2. – 5. Iz ANEKSA VI Pravilnika su navedene projektne vrijednosti broja izmjena zraka, za postojeći objekat korisnik unosi stvarni broj izmjena zraka koji je funkcija od stanja prozora i vrata)	(1/h)
Podaci o zgradi		
	namjena zgrade (kategorizacija po Pravilniku)	
A_e	površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline (zidovi, prozori, vrata, stropovi, krovovi, podovi), ukupna i podijeljena prema stranama svijeta	(m ²)
A	površina omotača zgrade koja razdvaja grijani prostor od okoline	(m ²)
V_e	bruto zapremina grijanog dijela zgrada, površine omotača A	(m ³)
A_k	korisna grijana površina zgrada (za stambene zgrade je $A_k=0,32 V_e$)	(m ²)

V	neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrade (za zgrade do tri etaže $V=0,76 V_e$. Za ostale slučajeve $V=0,8 V_e$)	(m^3)
U	koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice (prozori, vrata, staklene površine ili čvrste konstrukcije ovojnice)	(W/m^2K)
δ_e	debljina elemenata konstrukcije ovojnice	(m)
λ_e	koeficijent provođenja toplote elemenata konstrukcije ovojnice, Tabela 4 iz ANEKSA II Pravilnika	(W/mK)
Podaci o termotehničkom sistemu		
	broj sati grijanja u toku jednog dana u sezoni grijanja (Tabela 6 iz ANEKSA VI Pravilnika)	(h)
	broj dana u sedmici u kojim sistem grijanja radi (Tabela 6 iz ANEKSA VI Pravilnika)	(-)
	način grijanja zgrade	
	način pripreme potrošne tople vode	
	izvori energije za pojedine termotehničke sisteme (grijanje i PTV)	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	
	broj sati hlađenja u toku jednog dana u sezoni hlađenja (Tabela 6. iz ANEKSA VI Pravilnika)	(h)
	broj dana u sedmici u kojim sistem hlađenja radi (Tabela 6. iz ANEKSA VI Pravilnika)	(-)
	način hlađenja zgrade (dati nekoliko opcija)	
	izvori energije za sistem hlađenja	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	

Površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline određuje se kao vanjska bruto površina elementa, A_e (m^2) prikazana prema orijentaciji odnosno stranama svijeta tih elemenata. Pri određivanju površine poda, uzima se u obzir i debljina vanjskog zida.

Za određivanje bruto zapremina zgrade, za visinu prostorije uzima se spratna visina (svijetla visina sa međuspratnom konstrukcijom).

Korisna površina predstavlja neto grijanu površinu zgrade i može se razlikovati od ukupne korisne površine zgrada u slučaju kada neki dijelovi korisne površine nisu predviđeni za grijanje.

Ovojnici zgrada čine transparentni i netransparentni dijelovi. Za svaki element ovojnice je potrebno odrediti bruto površinu i elemente koji čine određenu konstrukciju radi određivanja koeficijenta prolaza toplote. Za konstrukcije koje su u kontaktu sa tlom, uzimaju se u obzir slojevi do hidroizolacije. Isto vrijedi i za ravni krov, osim u slučaju obrnutog ravnog krova i slučaju kada je toplotna izolacija zgrada u kontaktu sa tlom izvedena od vodonepropusnog materijala, kao što je na primjer ekstrudirani polistiren.

Koeficijent prolaza toplote U (W/m^2K) određuje se prema BAS EN ISO 13789:2018:

- za netransparentne dijelove ovojnice, osim podova i zidova prema tlu BAS EN ISO 6946:2018,
- za podove i zidove prema tlu BAS EN ISO 13370:2018,
- za prozore, balkonska vrata i rolete u skladu sa BAS EN ISO 10077-2:2018 s tim da se mogu koristiti izmjerene U vrijednosti okvira prema BAS EN ISO 12412-2:2007 i zastakljenja prema BAS EN 674:2012 i BAS EN 410:2012,
- za proizvode za zidne konstrukcije prema BAS EN 1745:2021.

2.4. Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje se računa prema standardu BAS EN ISO 13790:2018.

2.4.1. Proračun potrebne energije za grijanje

Postupak proračuna potrebne energije za grijanje zgrada ili zone sadrži:

- Proračun transmisivskih gubitaka energije
- Proračun ventilacijskih i infiltracijskih gubitaka energije
- Proračun solarnih i unutrašnjih priliva toplote
- Proračun faktora iskorištenja toplotnih dobitaka.

Za svaku zonu zgrada, godišnja potrebna toplotna energija za grijanje računa se prema normi BAS EN ISO 13790:2018, tako što se proračuna potrebna energija za grijanje za svaki mjesec u sezoni grijanja:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd}$	- potrebna toplotna energija za grijanje za pojedini mjesec	(kWh)
$Q_{H,ht}$	- ukupni gubici toplotne energije za mjesec u periodu grijanja (transmisivski, ventilacijski i infiltracijski)	(kWh)
$\eta_{H,gn}$	- faktor iskorištenja toplotnih dobitaka	(-)
$Q_{H,gn}$	- ukupni toplotni dobitci u zgradi za mjesec u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrada računa se kao suma pozitivnih vrijednosti potrebne toplotne energije za grijanje za pojedini mjesec:

$$Q_{H,nd} = \sum_t Q_{H,nd,t} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

t	- mjeseci u kojim je potrebna energija za grijanje pozitivna	(-)
-----	--	-----

Faktor iskorištenja toplotnih dobitaka je bezdimenzionalna funkcija omjera toplotnih dobitaka i gubitaka te termalne inercije zgrade. Ono predstavlja korisnu komponentu toplotnih dobitaka u prostoru.

Proračun grijanja uzima u obzir gubitke toplotne energije u periodu kada se u zgradi održava unutrašnja projektna temperatura i to vrijeme je vrijeme rada sistema grijanja (Tabela 1. iz ANEKSA VI Pravilnika). Tokom ostalog perioda se pretpostavlja temperatura prostora jednaka minimalnoj temperaturi (set-back temperatura), koja je za 4 °C niža od unutrašnje projektne temperature.

Ukoliko zgrada ili zona zgrade sadrži više od jednog termotehničkog sistema, potrebna energija za grijanje se dijeli između tih sistema. Suma energija koja se zahtijeva od pojedinih

sistema treba da bude jednaka ukupno potrebnoj energiji za grijanje. Ovo se može odnositi na nekoliko ventilacijskih, klimatizacijskih sistema ili sistema grijanja ili kombinacije bilo kojih drugih sistema.

Ukupni toplotni gubici se određuju kao:

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- Q_{tr} - ukupni transmisijski gubici toplotne energije (kWh)
- Q_{ve} - ukupni ventilacijski gubici toplotne energije (infiltracijski i ventilacijski) (kWh)

2.4.1.1. Transmisijski gubici toplote

Za proračun transmisijskih gubitaka toplote potrebno je proračunati koeficijent transmisije kroz ovojnicu zgrade koji uzima u obzir i uticaj toplotnih mostova H_{tr} (W/K).

Ukupni transmisijski gubici proračunske zone i za posmatrani period računaju se prema BAS EN ISO 13790:2018:

$$Q_{tr} = \frac{1}{1000} \sum_k \left(H_{tr,adj,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k}) \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $H_{tr,adj,k}$ - koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni (W/K)
- $\theta_{int,set,H}$ - projektna temperatura zone (Tabela 1. iz ANEKSA VI Pravilnika za period grijanja i u periodima prekida grijanja – set back temperatura) (°C)
- $\theta_{e,k}$ - srednja vanjska temperatura za proračunski period (mjesec za grijanje, a satna za hlađenje), temperatura okolnih prostorija ili druge zone (°C)
- t - trajanje proračunskog perioda (broj sati u mjesecu za grijanje za period grijanja; preostalo vrijeme je proračun za prekid grijanja) (h)

Sumiranje se vrši nad svim građevnim dijelovima koji odvajaju unutrašnjost zgrade kontrolisane temperature od okoline.

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka $H_{tr,adj}$ računa se prema standardu BAS EN ISO 13789:2018, prema formuli:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_A + H_U + H_G \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- H_D - koeficijent transmisijskih gubitaka kroz ovojnicu prema okolini (W/K)

H_A	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema susjednim zgradama	(W/K)
H_U	- koeficijent transmisijskih gubitaka kroz negrijane prostorije prema okolini	(W/K)
H_G	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema tlu	(W/K)

Koeficijenti transmisijskih izmjena toplote se računaju prema formuli:

$$H_x = b_{tr,x} \left[\sum_k A_k \cdot U_k + \sum_l \psi_l \cdot l_l + \sum_j \chi_j \right]$$

gdje su:

H_x	- predstavlja koeficijente H_D , H_A , H_U , H_G	(W/K)
A_k	- površina elementa ovojnice zgrada (zidovi, prozori, vrata i tako dalje),	(m ²)
U_k	- koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice	(W/m ² K)
ψ_l	- toplotni gubitak po dužnom metru veze	(W/mK)
l_A	- dužina veze između elemenata konstrukcije	(m)
χ_j	- tačkasti toplotni most	(W/K)
$b_{tr,x}$	- faktor prilagođenja usljed temperaturne razlike	

Kao jedan od parametara kod utvrđivanja energetske karakteristike zgrade, koristi se osrednjeni koeficijent transmisije izmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrada $H'_{tr,adj}$ koji se računa kao:

$$H'_{tr,adj} = \frac{H_{tr,adj}}{A} \quad (W/m^2K)$$

gdje su:

$H'_{tr,adj}$	- osrednjeni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka zgrada	(W/m ² K)
A	- površina omotača grijanog dijela zgrada	(m ²)

Metode proračuna toplotnog otpora i koeficijenata prolaza toplote za građevinske dijelove data je u BAS EN ISO 6946:2018. Toplota razmijenjena između grijanih dijelova i okoline se računa prema BAS EN ISO 13370:2018.

2.4.1.2. Ventilacijski gubici toplote

Ventilacijski gubici se računaju kao suma infiltracijskih gubitaka, gubitaka usljed prozračivanja zbog otvaranja prozora i mehaničke ventilacije:

$$Q_{Ve} = Q_{Ve,inf} + Q_{Ve,win} + Q_{Ve,v,mef} \quad (\text{kWh})$$

Također, ventilacijski gubici se mogu proračunati koristeći koeficijent ventilacijskih gubitaka H_{Ve} , kao:

$$Q_{Ve} = \frac{1}{1000} \sum_k \left(f_t \cdot H_{Ve,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k}) \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- f_t - vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda
(ukupno vrijeme $f_t = 1$) (-)
- H_{Ve} - koeficijent ventilacijskih gubitaka (W/K)

Koeficijent ventilacijskih gubitaka se može odrediti kao:

$$H_{Ve} = H_{Ve,inf} + H_{Ve,win} + H_{Ve,v,meh} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $H_{Ve,inf}$ - koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka u grijani prostor (W/K)
- $H_{Ve,v,win}$ - koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja (W/K)
- $H_{Ve,v,meh}$ - koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije (W/K)

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka se računa kao:

$$H_{Ve,inf} = n_{inf} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- n_{inf} - broj izmjena zraka usljed infiltracije (h⁻¹)
- V - zapremina zraka u zoni (m³)
- ρ_a - gustoća zraka (kg/m³)
- $c_{p,a}$ - specifični toplotni kapacitet zraka (J/kgK)

Broj izmjena zraka usljed infiltracije ako nema mehaničke ventilacije ili je mehanička ventilacija balansirana se računa kao:

$$n_{inf} = e_{wind} n_{50} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

e_{wind} - broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa, mjerena vrijednost ili prema Tabeli 2. iz ANEKSA VI Pravilnika (1/h)

n_{50} - faktori zaštićenosti zgrade od vjetra prema Tabeli 3. iz ANEKSA VI Pravilnika (-)

Ukoliko se vrši procjena broja izmjena zraka usljed infiltracije za postojeće stambene zgrade u funkciji od zaptivenosti i položaja zgrada, može se koristiti Tabela 4. iz ANEKSA VI Pravilnika.

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja računa se kao:

$$H_{\text{Ve,win}} = n_{\text{win}} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje je:

n_{win} - broj izmjena zraka usljed otvaranja prozora, Tabela 5. iz ANEKSA VI Pravilnika (h-1)

U slučaju kad nema mehaničke ventilacije, za stambene i nestambene zgrade mora vrijediti:

$$n_{\text{inf}} + n_{\text{wind}} = \max \{ n_{\text{inf}} + n_{\text{wind}}; 0,5 \} \quad (1/h)$$

Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije se računa prema DIN V 18599-2.

2.4.1.3. Razmjena toplote između zona

Ukoliko se razmatra razmjena toplote između zona razmijenjena toplotna energija transmisijom se računa kao:

$$Q_{\text{Tr,zy}} = \frac{H_{\text{Tr,zy}}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mn}) t \quad (\text{kWh})$$

Razmijenjena toplotna energija ventilacijom se računa kao:

$$Q_{\text{Ve,z} \rightarrow y} = \frac{H_{\text{Ve,z} \rightarrow y}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mn}) t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$H_{\text{Tr,zy}}$ - koeficijent transmisijske razmjene toplote između zona z i y (W/K)

$H_{\text{Ve,z} \rightarrow y}$ - koeficijent transmisijske razmjene toplote između zona z i y (W/K)

$\theta_{t,H}$ - unutrašnja projektna temperatura grijane zone (°C)

$\theta_{y,mn}$ - srednja temperatura u susjednoj zoni (°C)

2.4.1.4. Dobici toplotne energije

Ukupni dobici (priliv) toplote ($Q_{H,gn}$) određuju se kao zbir ukupnih unutrašnjih i solarnih dobitaka prema standardu BAS EN ISO 13790:2018:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (\text{kWh})$$

Unutrašnji dobici toplote usljed metabolizma ljudi koji borave u zgradi, uređaja i rasvjete računaju se kao:

$$Q_{int} = \frac{q_{spec} A_k t}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

q_{spec}	-	specifični unutrašnji dobitak po m^2 korisne površine	(W/m ²)
A_k	-	korisna grijana površina	(m ²)
t	-	proračunsko vrijeme – Tabela 6. iz ANEKSA VI Pravilnika	(h)

Specifični unutrašnji dobitak od ljudi koji borave u zgradi i proračunsko vrijeme su dati u Tabeli 6. iz ANEKSA VI Pravilnika. Specifični unutrašnji dobitak od uređaja se procjenjuje prema instaliranoj snazi, broju uređaja instaliranim u zgradi i broju sati rada. Unutrašnji dobitak toplote od rasvjete se računa prema BAS EN 15193:2022.

Unutrašnji dobici toplote Q_{int} od ljudi i uređaja mogu se pojednostavljeno računati koristeći specifični unutrašnji dobitak energije koji ima vrijednost 5 W/m² korisne površine za stambene prostore, a 6 W/m² za nestambene prostore, ukoliko nemaju instalirane neke izrazito snažne uređaje.

Ukupni unutrašnji dobici mogu se odrediti i koristeći izraz:

$$Q_{int} = \left(\sum \Phi_{int,mn,k} \right) \cdot t + \left(\sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{int,mn,u,l} \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$b_{tr,l}$	-	faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije	(-)
$\Phi_{int,mn,k}$	-	prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije	(W)
$\Phi_{int,mn,u,l}$	-	prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	(W)
t	-	dužina sezone grijanja	(h)

Ukupni solarni dobici određuju se prema izrazu:

$$Q_{sol} = \left\{ \sum_k \Phi_{sol,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l} \right\} \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$b_{tr,l}$ - faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije BAS EN ISO 13789:2018 (-)

$\Phi_{sol,mn,k}$ - prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja k toplotne energije (W)

$\Phi_{sol,mn,u,l}$ - prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji (W)

t - dužina sezone grijanja (h)

2.4.2. Mjesečne vrijednosti potrebne energije za grijanje

Ukoliko je predviđeno grijanje bez prekida, za svaku zonu i vremenski korak (mjesec), potrebna energija za grijanje je data kao:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$Q_{H,nd,cont}$ - potrebna toplotna energija za grijanje pri kontinuiranom radu (kWh)

Toplotna energija za grijanje zgrada pri kontinuiranom radu u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,cont} = \sum_i Q_{H,nd,cont,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd,cont,i}$ - potrebna toplotna energija za grijanje pri kontinuiranom radu u periodu grijanja (bez prekida u noći i/ili vikendima) (kWh)

d_{mj} - ukupan broj dana u i -tom mjesecu (d/mj)

$L_{H,mj}$ - broj dana rada sistema grijanja u i -tom mjesecu (d/mj)

Toplotna energija za grijanje zgrada pri radu sa prekidima u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,interm} = \sum_i \alpha_{H,red,i} \cdot Q_{H,nd,interm,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd,interm,i}$ - potrebna toplotna energija za grijanje pri radu sa prekidima u (kWh)

periodu grijanja (sa prekidima u noći i/ili vikendima)

$\alpha_{H,red}$ - bezdimenzionalni faktor koji uzima u obzir prekide u grijanju (-)

Vremenska konstanta $\alpha_{H,red}$, koja karakteriše unutrašnju toplotnu inerciju grijanog prostora računa se prema izrazu:

$$\alpha_{H,red} = 1 - 3 \left(\frac{\tau_{H,0}}{\tau} \right) \cdot y_H \cdot (1 - f_{H,hr}) \quad (-)$$

gdje su:

τ i $\tau_{H,0}$ - vremenske konstante; za režim grijanja je $\tau_{H,0} = 15$ (h)

y_H - bezdimenzionalni odnos toplotne bilance (-)

$f_{H,hr}$ - odnos broja sati rada sistema za grijanje tokom sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici (-)

Vremenska konstanta sadrži podatke o toplotnom kapacitetu ovojnice i računa se kao:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H} \quad (h)$$

gdje su:

C_m - unutrašnji toplotni kapacitet, koji predstavlja količinu toplote akumuliranu u strukturi zgrade ako unutrašnja temperatura varira sinusoidalno u period od 24 h i sa amplitudom od 1K (J/K)

H - koeficijent toplotnih gubitaka zgrade ($H = H_{tr} + H_{ve}$) (W/K)

C_m se može odrediti na sljedeći način:

$$C_m = 370 A_f \quad (J/K)$$

za zgrade s masivnim unutrašnjim i vanjskim zidovima (masa konstrukcije veća od 550 kg/m²),

gdje je: A_f - površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama (m²)

Za ostale zgrade se unutrašnji toplotni kapacitet računa prema Tabeli 7. ANEKS VI Pravilnika.

Parametar potreban za proračun faktora iskorištenja dobitaka toplote $\eta_{H,gn}$, je granična vrijednost omjera toplotnih dobitaka i gubitaka, $y_{H,lim}$.

Faktor iskorištenja dobitaka toplote za period grijanja i vrijednost odnosa toplotnih dobitaka i gubitaka računaju se kao (BAS EN ISO 13790:2018):

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - y_H^{a_H}}{1 - y_H^{a_H+1}} \text{ za } y_H > 0 \text{ i } y_H \neq 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \text{ za } y_H = 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1}{y_H} \text{ za } y_H < 0$$

gdje su:

$$a_H \quad \text{- bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante} \quad (-)$$

$$y_H \quad \text{- bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa} \quad (-)$$

Bezdimenzionalni numerički parametar se računa kao:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} \quad (-)$$

Bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa se računa kao odnos toplotnih dobitaka i ukupne razmijenjene toplote transmisijom i ventilacijom:

$$\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \quad (-)$$

Granična vrijednost odnosa toplotnih dobitaka i gubitaka se računa kao:

$$y_{H,\lim} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (-)$$

Ako je $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,\lim} \Rightarrow f_{H,m} = 1$ (grijanje je cijeli mjesec u radu)

Ako je $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,\lim} \Rightarrow f_{H,m} = 0$ (nema potrebe za grijanjem)

Dužina sezone grijanja računa se kao:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m} \quad (-)$$

gdje je:

$$f_{H,m} \quad \text{- udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja, a određuje se prema standardu BAS EN ISO 13790:2018} \quad (-)$$

2.5. Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje

Potrebna energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ je računski određena količina toplote koju sistemom hlađenja treba odvesti iz zgrade za održavanje unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom perioda hlađenja zgrade za posmatrani period.

Godišnja potrebna energija za hlađenje proračunava se prema normi BAS EN ISO 13790:2018.

Postupak proračuna potrebne energije za hlađenje zgrada ili građevinske zone sadrži:

- Proračun transmisivskih dobitaka energije
- Proračun ventilacijskih i infiltracijskih dobitaka energije
- Proračun solarnih i unutrašnjih priliva toplote
- Proračun faktora iskorištenja toplotnih dobitaka.

Za svaku zonu zgrade, godišnja potrebna energija za hlađenje proračunava se prema normi BAS EN ISO 13790:2018, tako što se proračuna potrebna energija za hlađenje svaki sat u periodu hlađenja:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,tr} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{C,nd}$	- potrebna toplotna energija za hlađenje	(kWh)
$Q_{C,gn}$	- ukupni toplotni dobici u zgradi za mjesec u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)
$Q_{C,ht}$	- razmijenjena toplotna energija u periodu hlađenja (transmisivska, ventilacijska i infiltracijska)	(kWh)
$\eta_{C,gn}$	- faktor iskorištenja toplotnih gubitaka kod hlađenja	(-)

Unutrašnji toplotni dobici i toplotni dobici od Sunčeva zračenja proračunavaju se na isti način kao kod proračuna godišnje potrebne toplotne energije za grijanje vodeći računa o vrijednosti unutrašnje temperature koja se u ovom slučaju uzima za period hlađenja. Izuzetak je proračun efektivne površine prozirnog elementa. Iz izraza za izmjenjenu toplote transmisijom izdvojiti proračun gubitaka prema podu.

U odnosu na proračun $Q_{H,nd}$ faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja $F_{sh,gl}$ je stalno uključen te se efektivna površina otvora k (prozirnog elementa) na koju upada Sunčevo zračenje $A_{sol,k}$ računa iz sljedećeg izraza:

$$A_{sol,k} = g_{gl+sh} (1 - F_F) A_{pr} \quad (\text{m}^2)$$

Ostale jednačine vrijede kao i za proračun $Q_{H,nd}$.

Trajanje proračunskog perioda za sve veličine je $t = 1$ h unutar perioda rada sistema hlađenja.

2.6. Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode za stambene zgrade se računa kao:

$$Q_{W,nd} = \frac{q_{W,A,a}}{365} A_k \cdot d \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$q_{W,A,a}$	- specifična toplotna energija potrebna za pripremu potrošne	(kWh/m ² god.)
-------------	--	---------------------------

tople vode

A_k	- korisna površina zgrada	(m ²)
d	- broj dana u posmatranom periodu	(d)

Za nestambene zgrade se godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode računa kao:

$$Q_{W,nd} = 4,182 \cdot V_{W,dan} \cdot f \cdot (\theta_{W,del} - \theta_{W,0}) \frac{d}{3600} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

4,182	- Proizvod specifične toplote i gustine vode	kJ/ (l K)
$V_{W,dan}$	- dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici pri temperaturi $\theta_{W,del}$ (litara/jedinici/dan), dnevna potrošnja za urede može se odrediti prema broju radnih mjesta i iznosi $V_{W,dan} = 16$ l/radnom mjestu	(l/jedinici/d)
f	- broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	(-)
$\theta_{W,del}$	- temperatura potrošne tople vode, $\theta_{W,del} = 60$ °C	(°C)
$\theta_{W,0}$	- temperatura vode u cjevovodu, $\theta_{W,0} = 13,5$ °C	(°C)

Pojednostavljene vrijednosti iz DIN 18599, izražene preko ukupne korisne površine prostora (bruto vrijednosti određene do sloja toplotne izolacije) date su u Tabeli 8. iz ANEKSA VI Pravilnika.

Pojednostavljeno za stambene zgrade sa maksimalno tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 12,5 (kWh/(m²a)), a za stambene zgrade s više od tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 16 (kWh/(m²a)), izraženo preko korisne površine zgrade.

2.7. Godišnja potrebna energija za rasvjetu

Osvjetljavanje prostora projektovati u skladu s normama BAS EN 12464-1:2022 i BAS EN 12464-2:2015, prema zahtijevanim vrijednostima iz Tabela i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine.

Racionalna upotreba energije za rasvjetu se prvenstveno ostvaruje korištenjem dnevnog svjetla, a ako to nije moguće, treba koristiti energetske efikasne sijalice s efikasnim i okolinski prihvatljivim izvorima svjetlosti i pripadajuće uređaje, kao i odgovarajuću regulaciju. Prilikom projektovanja treba voditi računa o veličini i namjeni prostora kao i o broju osoba koje ga koriste, te o posebnim zahtjevima prema vrstama zadatka i aktivnosti.

Energetske zahtjeve za rasvjetu određuje norma BAS EN 15193:2022, na temelju instalirane snage rasvjete i korištenja na godišnjem nivou, a prema vrsti zgrada, prisutnosti i načinu upravljanja rasvjetom.

Ukupna potrebna energija za rasvjetu određuje se prema BAS EN 15193:2022 na sljedeći način:

$$E_L = W_{L,t} + W_{P,t} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$W_{L,t}$ - procijenjena energija koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju i određuje se putem izraza: (kWh)

$$W_{L,t} = \sum \frac{\left\{ (P_n \cdot F_C) \cdot [t_D \cdot F_O \cdot F_D + t_N \cdot F_O] \right\}}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

P_n – ukupno instalirana snaga rasvjete u prostoriji/zoni $P_n = \sum P_i$

P_i – nazivna snaga rasvjetnog tijela (izvora svjetlosti); [W],

F_C – faktor konstantnosti osvjetljenja,

t_D – radno vrijeme rasvjete za vrijeme dana [h],

F_O – faktor zauzetosti prostora,

F_D – faktor zavisnosti vještačke rasvjete o dnevnom osvjetljenju,

t_N – radno vrijeme rasvjete za vrijeme noći [h],

$W_{P,t}$ - procijenjena parazitska energija i određuje se putem izraza: (kWh)

$$W_{P,t} = \sum \frac{\left\{ \{P_{PC} \cdot [t_y - (t_D + t_N)]\} + P_{em} \cdot t_e \right\}}{1000}$$

gdje je:

P_{PC} – ukupno instalirano parazitno opterećenje (snaga) elemenata kontrole i upravljanja rasvjetom za prostoriju ili zonu [W],

t_y – broj sati u godini (8760 h),

t_D – radno vrijeme rasvjete za vrijeme dana [h],

t_N – radno vrijeme rasvjete za vrijeme noći [h],

P_{em} – ukupno instalirano opterećenje (snaga) sigurnosne rasvjete u sobi ili zoni [W]

t_e – vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete [h],

2.8. Godišnja isporučena energija

Vrijednost isporučene energije zavisi od potrebne energije za odvijanje određene aktivnosti i gubitaka termotehničkih sistema. Također, računaju se i uzimaju u obzir vrijednosti energije potrebne za rad pomoćnih uređaja u termotehničkim sistemima. Godišnji gubici sistema sastoje se od gubitaka regulacije, distribucije, skladištenja i proizvodnje za sve razmatrane sisteme (grijanje, hlađenje i priprema potrošne tople vode). U proračun se unose komponente sistema i proračunaju gubici sistema.

Godišnja isporučena energija zgrada E_{del} se računa kao:

za stambene zgrade:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} - E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{H,del}$	- godišnja isporučena toplotna energija	(kWh/god.)
$Q_{W,del}$	- godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode	(kWh/god.)
Q_{aux}	- godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sistemom (npr. sunčanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

za nestambene zgrade:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{C,del} / COP + Q_{ve} + E_L + Q_{aux} - E_{obnov} - E_{pov}$$

(kWh/god.)

gdje su:

$Q_{H,del}$	- godišnja isporučena toplotna energija	(kWh/god.)
$Q_{W,del}$	- godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode	(kWh/god.)
$Q_{C,del}$	- godišnja isporučena energija za hlađenje	(kWh/god.)
Q_{ve}	- godišnja potrebna energija za ventilaciju prema BAS EN ISO 13790:2018, BAS EN 15241:2008 i BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
Q_{aux}	- godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_L	- godišnja isporučena energija za rasvjetu prema BAS EN 15193:2022	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sistemom (npr. sunčanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

2.9. Godišnja primarna energija

Godišnja primarna energija se računa pomoću faktora primarne energije u zavisnosti od izvora energije prema EN 15603, jednako za stambene i nestambene zgrade, vodeći računa o isporučenoj energiji za zgradu:

$$E_{\text{prim}} = \sum_i E_{\text{del},i} \cdot f_{\text{prim,del},i} - \sum_i E_{\text{ex},i} \cdot f_{\text{prim,ex},i} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$E_{\text{del},i}$	-	godišnja isporučena energija i-tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,del},i}$	-	faktor isporučene primarne energije i-tog izvora energije	(-)
$E_{\text{ex},i}$	-	godišnja izvezena energija i-tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,ex},i}$	-	faktor izvezene primarne energije i-tog izvora energije	(-)

Faktor primarne energije u zavisnosti od izvora energije je dat u Tabeli 9. iz ANEKSA VI Pravilnika.

2.10. Godišnja emisija CO₂

Emisija CO₂ može biti direktna i indirektna.

Direktne emisije CO₂ nastaju na lokaciji neposredne potrošnje energije (npr. stambene zgrade i nestambene zgrade), kao posljedica sagorijevanja fosilnih goriva u stacionarnim energetske postrojenjima (npr. kotlovi).

Indirektne emisije CO₂ nastaju pri korištenju električne energije ili toplotne energije iz javnih toplana ili kotlovnica, pri čemu do emisije ne dolazi na lokaciji neposredne potrošnje energije. Ukupne emisije CO₂ za posmatrani objekat se računaju kao suma direktnih i indirektnih emisija.

2.10.1. Direktne emisije CO₂

Za proračun direktne emisije CO₂ primjenjuje se sljedeći izraz:

$$EM = EF_c \cdot H_d \cdot O_c \cdot \frac{44}{12} \cdot B \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM	-	emisija CO ₂	(kg/god.)
EF_c	-	faktor emisije ugljika, Tabela 10. iz ANEKSA VI Pravilnika	(kgC/GJ)
H_d	-	donja toplotna moć goriva, Tabela 10. iz ANEKSA VI Pravilnika	(MJ/kg, MJ/m ³)
O_c	-	udio oksidirajućeg ugljika, Tabela 10. iz ANEKSA	(-)

VI Pravilnika

44/12	-	stehiometrijski omjer CO ₂ i C	(-)
<i>B</i>	-	količina sagorjelog goriva	(kg, m ³)

Pri upotrebi navedenog izraza potrebno je za svako konkretno fosilno gorivo poznavati faktor emisije ugljika, donju toplotnu moć goriva, udio oksidirajućeg ugljika i količinu potrošenog goriva.

Ukoliko nisu poznati faktori emisije ugljika preporučuje se korištenje faktora navedenih u Tabeli 10. iz ANEKSA VI Pravilnika. u kojoj su navedene donje ogrjevnje vrijednosti prosječne vrijednosti.

U konkretnom slučaju proračuna emisije CO₂ preporučuje se koristiti vlastite donje ogrjevnje vrijednosti, a ukoliko su nepoznate, moguće je koristiti prosječne nacionalne vrijednosti.

Za lakši proračun emisije CO₂ mogu se koristiti i faktori emisije po prirodnoj i energetske jedinici goriva, odnosno po jedinici proizvedene korisne toplote, navedeni u Tabeli 11. iz ANEKSA VI Pravilnika pri čemu se preporučuje da se koriste faktori emisije po energetske jedinici goriva.

2.10.2. Indirektne emisije CO₂

Za potrebe proračuna emisije CO₂ usljed potrošnje električne i/ili toplotne energije sagledava se indirektna emisija koja nastaje na lokaciji proizvodnje energije.

Pri proračunu indirektnih emisija CO₂ koristi se sljedeća formula:

$$EM = AD \cdot EF \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

<i>EM</i>	- emisija CO ₂	(kg/god.)
<i>AD</i>	- korištena električna/toplotna energije	(kWh/god.)
<i>EF</i>	- specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju	(kg CO ₂ /kWh)

Preporuka je koristiti izmjerene vrijednosti korištene električne/toplotne energije ili koristiti vrijednosti iskazane u računima za električnu i toplotnu energiju.

Za potrebe određivanja emisija CO₂ na godišnjem nivou uz podatak o korištenoj energiji, potrebno je poznavati i specifičnu emisiju CO₂ po jedinici korištene električne/ toplotne energije, Tabela 12. iz ANEKSA VI Pravilnika.

Specifični faktor emisije CO₂ varira od godine do godine i ovisi o hidrometeorološkoj situaciji, odnosno o proizvedenoj električnoj energiji iz hidroelektrana, kao i o strukturi fosilnih goriva korištenih u termoelektranama i javnim toplanama.

Za proračunavanje specifične emisije CO₂ po jedinici korisne toplote, pri korištenju električnih uređaja za grijanje, pretpostavljena je prosječna Efikasnost uređaja od 98%.

Specifični faktori emisije CO₂ za toplote je proračunat na osnovu prosječnog stepena korisnog dejstva sistema proizvodnje i distribucije toplote.

2.10.3. Smanjenje emisije CO₂

Smanjenje emisije CO₂ se računa kao razlika emisije prije i nakon primjene mjera za smanjenje emisije (npr. mjere povećanja energetske efikasnosti), a prema izrazu:

$$EM_S = EM_P - EM_N \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM_S	-	smanjenje emisije CO ₂	(kg/god.)
EM_P	-	emisija CO ₂ prije primjene mjera	(kg/god.)
EM_N	-	emisija CO ₂ nakon primjene mjera	(kg/god.)

Uobičajeno je računati smanjenje emisije CO₂ na godišnjem nivou, a kao posljedica primjene mjera za smanjenje emisije.

2.11 Iskazivanje energetske karakteristika zgrada

Osnovni parametri kojim se iskazuje ispunjavanje ili neispunjavanje uslova propisanih Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada su dvije izračunate vrijednosti:

- relativna vrijednost godišnje potrebne toplotne energije za grijanje za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd,rel}$, iskazana kao odnos proračunate referentne toplotne energije i dozvoljene vrijednosti referentne specifične godišnje potrebne toplotne energije za grijanje $Q''_{H,nd}$ (kWh/(m²a))

$$Q''_{H,nd,rel} = \frac{Q''_{H,nd,ref}}{Q''_{H,nd,dop}}$$

gdje su:

$Q''_{H,nd,ref}$	-	specifična godišnja potrebna energija za grijanje	(kWh/m ² god.)
$Q''_{H,nd,dop}$	-	dopuštena vrijednost godišnje potrebne energije za grijanje prema Pravilniku o energetske efikasnosti zgrada	(kWh/ m ² god.)

- relativne vrijednost godišnje primarne energije za grijanje za referentne klimatske podatke $E''_{prim,rel}$, iskazana kao odnos proračunate referentne godišnje primarne energije i dozvoljene vrijednosti referentne primarne energije $E''_{prim,dop}$

$$E''_{prim,rel} = \frac{E''_{prim,ref}}{E''_{prim,dop}}, (\%)$$

gdje su:

$E''_{prim,ref}$	- specifična godišnja primarna energija za referentne uslove	(kWh/m ² god.)
$E''_{prim,dop}$	- dopuštena vrijednost godišnje primarne energije prema Pravilniku o energetskej efikasnosti zgrada	(kWh/ m ² god.)

Ostali parametri prema kojim se vrednuju energetske karakteristike zgrada su:

- specifična godišnja potrebna energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²god),
- koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača, grijanog dijela zgrada, $H''_{tr,adj}$ (W/m²K)
- koeficijent prolaza toplote elemenata ovojnice zgrada, U_e (W/m²K).

2.12 Penalizacija zbog nepostojanja određenog termotehničkog sistema

Ukoliko u neku vrstu zgrade nije instaliran neki termotehnički sistem, potrebno je izračunati potrebnu (korisnu $Q_{H,nd}$, $Q_{C,nd}$, Q_w) energiju za sve termotehničke sisteme definisane u zavisnosti od vrste zgrade kao:

	Vrsta zgrade	Sistem grijanja	Sistem hlađenja	Sistem pripreme PTV	Sistem meh. ventilacije i klimatizacije	Sistem rasvjete
1	Individualna stambena zgrada	DA	NE	DA	Uzima se u obzir ako postoji	NE
2	Kolektivno stanovanje	DA	NE	DA		NE
3	zgrade namijenjene za obavljanje javnih administrativnih poslova vlasti, uprave i lokalne samouprave i poslovne zgrade	DA	DA	NE		DA
4	zgrade namijenjene obrazovanju i kulturi	DA	NE	NE		DA
5	zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti	DA	DA	DA		DA
6	zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu	DA	DA	DA		DA
7	zgrade namijenjene za sport i rekreaciju	DA	DA	DA		DA
8	zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	DA	DA	NE		DA
9	ostale nestambene	DA	NE	NE		DA

Npr. postoje hoteli, koji nemaju ugrađen sistem hlađenja, a imaju ugrađen sistem pripreme potrošne tople vode i sistem grijanja. Nepostojanje sistema hlađenja znači da se proračun vezan za sistem hlađenja zaustavlja prisilno na godišnjoj potrebnoj toplotnoj energiji za hlađenje Q_C . U tom slučaju daljnji proračun isporučene odnosno primarne energije ne bi bio moguć zbog nepostojanja sistema hlađenja. To bi svakako doprinijelo manjoj ukupnoj

isporučenoj odnosno primarnoj energiji, te možda povoljnijoj energetske klasi u odnosu na npr. drugi hotel iste geometrije, iste vanjske ovojnice, s istim ugrađenim sistemom pripreme potrošne tople vode i sistemom grijanja, u istom klimatskom području, koji ima dodatno instaliran sistem hlađenja. Da bi se spriječilo postizanje manje specifične godišnje primarne energije odnosno povoljnijoj energetske klasi usljed nepostojanja pojedinog tehničkog sistema provodi se tzv. **penalizacija zbog nepostojanja određenog tehničkog sistema**.

Za svaku zgradu je dato tablično, zavisno od njene namjene, koji sistemi moraju biti obuhvaćeni prilikom proračuna do primarne energije.

Ukoliko posmatrana zgrada nema ugrađen neki od sistema, koji bi prema prethodnoj tabeli trebali biti ugrađeni u zgradi takve namjene, vrši se **penalizacija zbog nepostojanja određenog termotehničkog sistema**.

Penalizacija se vrši tako da se izračunata godišnja potrebna (korisna) energija pomnoži s odgovarajućim faktorom utroška isporučene energije za penalizaciju za svaku pojedinu potrebu posebno:

$$E_{del,H,f} = Q_{H,nd} e_{del,p,H,W}$$

$$E_{del,C,f} = Q_{C,nd} e_{del,p,C}$$

$$E_{del,W,f} = Q_W e_{del,p,H,W}$$

gdje su:

$E_{del,H,f}$ - ukupna fiktivna isporučena energija sistemu grijanja za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim rada sistema grijanja, [kWh/god.]

$E_{del,C,f}$ - ukupna fiktivna isporučena energija sistemu hlađenja za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim rada sustava grijanja, [kWh/god.]

$E_{del,W,f}$ - ukupna fiktivna isporučena energija sistemu pripreme PTV-a, [kWh/god.]

$Q_{H,nd}$ – godišnja potrebna toplotna energija za grijanje za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim rada sistema grijanja, [kWh/god.]

$Q_{C,nd}$ – godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim rada sistema hlađenja, [kWh/god.]

Q_W – godišnja potrebna toplotna energija za pripremu potrošne tople vode proračunata prema algoritmu, [kWh/god.]

$e_{del,p,H,W}$ – faktor utroška isporučene energije za penalizaciju zbog nepostojanja sistema grijanja i sistema pripreme PTV-a, [/]

$e_{del,p,C}$ – faktor utroška isporučene energije za penalizaciju zbog nepostojanja sistema hlađenja, [/]

Faktori utroška isporučene energije u svrhu penalizacije za pojedinu vrstu zgrade određeni su na bazi proračuna od korisne do isporučene energije za termotehničke sistema za pojedinu vrstu zgrada u sklopu Referentnih zgrada, dati u narednoj tabeli:

	Faktori utroška isporučene energije za penalizaciju	Sistem grijanja/PTV	Sistem hlađenja
	Vrsta zgrade	$e_{del,p,H,W}$	$e_{del,p,C}$
1	Individualna stambena zgrada	1,50	X
2	Kolektivno stanovanje	1,60	X
3	Zgrada namijenjena za obavljanje javnih administrativnih poslova, poslovna zgrada	1,40	0,30
4	zgrade namijenjene obrazovanju i kulturi	1,25	X

5	zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti	1,60	0,36
6	zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu	1,50	0,30
7	zgrade namijenjene za sport i rekreaciju	1,50	0,53
8	zgrade namijenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	1,40	0,46
9	ostale nestambene	1,30	X

Pomoću faktora utroška isporučene energije se dolazi do fiktivne isporučene energije za termotehnički sistem koji bi zgrada trebala imati, a nema.

U praksi su moguća slijedeća dva slučaja, koja je potrebno razlikovati:

1. zgrada u potpunosti nema neki od zahtijevanih termotehničkih sustava, koji bi po svojoj namjeni trebala imati (npr. hotel ima sistem grijanja i pripreme PTV-a, a sistem hlađenja nema),
2. zgrada ima samo u jednom dijelu svoje površine ugrađen zahtijevani termotehnički sistem, a u preostalom dijelu nema, iako bi trebala imati (npr. osnovna škola).

Kod zgrade koja u potpunosti nema zahtijevani termotehnički sistem, izračunata korisna energija se množi s odgovarajućim faktorom utroška isporučene energije.

Kod zgrade koja u dijelu prostora ima zahtijevani termotehnički sistem, a u dijelu nema, a trebala bi, penalizacija se vrši za dio prostora koji nema potrebni termotehnički sistem.

Prilikom proračuna primarne energije moguća su dva slučaja:

1. zgrada u potpunosti nema neki od zahtijevanih termotehničkih sistema, koji bi po svojoj namjeni trebala imati (npr. hotel ima sistem grijanja i pripreme PTV-a, a sistem hlađenja nema), tada se fiktivna primarna energija dobija tako da se fiktivna isporučena energija pomnoži s faktorom primarne energije f_p za energiju/energent dostupan na lokaciji (najčešće je to električna energija, odnosno može biti i neki i drugi energent koji je moguće koristiti u proizvodnji toplotne energije, npr. ukoliko zgrada osim priključka na električnu energiju ima i priključak na prirodni plin)
2. zgrada ima samo u jednom dijelu svoje površine ugrađen zahtijevani termotehnički sistem, a u preostalom dijelu nema, iako bi trebala imati (npr. osnovna škola), tada se fiktivna primarna energija dijela površine zgrade koji nema ugrađeni zahtijevani termotehnički sistem se dobiva tako da se fiktivna isporučena energija pomnoži s faktorom primarne energije f_p energije/energenta koji se koristi za dio zgrade koji ima zahtijevani termotehnički sistem.

**IZVOD IZ IZVJEŠTAJA ENERGETSKOG PREGLEDA ZGRADE GRIJANE NA
TEMPERATURU 18 °C ILI VIŠU I ZGRADE GRIJANE NA TEMPERATURU VEĆU
OD 12 °C A MANJU OD 18 °C**

IZVOD IZ IZVJEŠTA O ENERGETSKOM PREGLEDU					
PODACI O ZGRADI					
		Naziv zgrade:			
Fotografija zgrade	Vrsta zgrade:	☐ stambena	☐ nestambena	☐ ostale	
	Podtip zgrade:				
		☐ nova	☐ postojeća	☐ veća obnova	
	Adresa				
	Mjesto		Poštanski broj		
	Katastarska općina		Katastarska čestica		
Mjerodavna meteorološka stanica			Godina izgradnje		
Klimatska zona	Sjever		Godina veće obnove		
Vlasnik/Investitor zgrade/dijela zgrade:					
Adresa vlasnika/investitora:		Mjesto		Poštanski broj	
Naručilac energetskog pregleda:					
Adresa naručioca:		Mjesto		Poštanski broj	
Nosilac izrade Projekta energetske efikasnosti zgrade kao sastavni dio glavnog projekta :		Ukupna površina poda zgrade: (suma bruto površina poda za sve nivoe zgrade)	A_{br} [m ²]		
		Korisna grijana površina zgrade:	A_k [m ²]		
Arhitektonski dio	Ime i prezime		Površina ovojnice zgrade:	A [m ²]	
Mašinski dio	Ime i prezime		Bruto zapremina grijanog dijela zgrade:	V_b [m ³]	
Elektroteh. dio	Ime i prezime		Neto zapremina grijanog dijela zgrade:		
Izvođač radova			Faktor oblika zgrade:	f_0 [m ⁻¹]	
			Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade:	H'_{tr} [W/m ² K]	

ENERGETSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE		Referentne vrijednosti	Stvarne vrijednosti
Specifična godišnja potrebna energija za grijanje:	$Q''_{H,nd}$ [kWh/m ² god]		
Specifična godišnja isporučena energija:	E''_{del} [kWh/m ² god]		
Specifična godišnja primarna energija:	E''_{prim} [kWh/m ² god]		
	CO ₂ [t/god]		

ENERGETSKI RAZRED

Relativna specifična godišnja potrebna energija za grijanje					$Q''_{H,nd,rel}$			
$Q''_{H,nd,rel} = (Q''_{H,nd,ref} / Q''_{H,nd,dop}) \times 100$ [%]								
Energetski razred zgrade po Q_{hnd}	☐ A⁺	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	☐ E	☐ F	☐ G
Relativna specifična godišnja primarna energija E_{prim}					$E''_{prim,rel}$			
Energetski razred zgrade po E_{prim}	☐ A⁺	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	☐ E	☐ F	☐ G

PODACI O IZRAĐIVAČU ENERGETSKOG PREGLEDA

Ovlašteno lice		Građevinski dio zgrade:	Energetski savjetnik	
Registarski broj ovlaštenog lica:			Broj licence:	potpis
Ime i prezime imenovanog lica:		Mašinski dio zgrade	Energetski savjetnik	
Ime i prezime odgovornog lica u ovlaštenom licu			Broj licence:	potpis
Potpis i pečat		Elektroteh. dio zgrade:	Energetski savjetnik	
			Broj licence:	potpis
☐ Energetski audit se radi u svrhu energetskog certificiranja			Datum izdavanja	
Svrha izdavanja energetskog certifikata	☐ Javno izlaganje	☐ Promet nekretnina	☐ Nova zgrada	☐ Veća obnova

PRORAČUNSKI PODACI

Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja [°C]:	
Broj sati rada sistema grijanja/hlađenja t_d [h/dan]:	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja [°C]:	
Broj dana rada sistema grijanja/hlađenja d_{use} [dan/sed.m.]:	
Broj sati rada sistema mehaničke ventilacije/klimatizacije $t_{V,meh}$ [h/dan]:	

GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE

H'tr,dop [W/m ² K] Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade	H'tr [W/m ² K]	H'tr,dop [W/m ² K]	ISPUNJENO	
			☐ DA	☐ NE
Koeficijent prolaza toplote	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	ISPUNJENO	
			☐ DA	☐ NE
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu			☐ DA	☐ NE
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni elementi omotača zgrade (U _w)			☐ DA	☐ NE
Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovni prozori, transparentnih elemenata omotača zgrade (U _g)			☐ DA	☐ NE
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu			☐ DA	☐ NE

Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže			☐ DA	☐ NE
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0 °C			☐ DA	☐ NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu			☐ DA	☐ NE
Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru			☐ DA	☐ NE
Stijenke kutija za roletne			☐ DA	☐ NE
Plafoni i zidovi između stanova, plafoni između grijanih radnih prostorija različitih korisnika			☐ DA	☐ NE
Kupole i svjetlosne trake			☐ DA	☐ NE
Vrata vjetrobrana			☐ DA	☐ NE

PODACI O POTREBNOJ ENERGIJI

	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno_ [kWh/god]	Specifično [kWh/m ² god]	Ukupno_ [kWh/god]	Specifično [kWh/m ² god]	DOPUŠTENO	ISPUNJENO
QH,nd					☐ DA	☐ NE
QW					☐ DA	☐ NE
QC,nd					☐ DA	☐ NE
QH,ls					☐ DA	☐ NE
QW,ls					☐ DA	☐ NE
QC,ls					☐ DA	☐ NE
QH					☐ DA	☐ NE
QI					☐ DA	☐ NE
Edel					☐ DA	☐ NE
Eprim					☐ DA	☐ NE
CO ₂ [t/god]					☐ DA	☐ NE

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SISTEMIMA ZGRADE

PODACI O SISTEMU GRIJANJA

Način grijanja:	☐ Lokalno	☐ etažno	☐ centralno	☐ daljinsko
Vrsta uređaja za dobijanje potrebne toplotne energije:	☐ peć		☐ standardni kotao	☐ niskotemperaturni kotao
	☐ kondenzacioni kotao		☐ toplotna podstanica/daljinko	☐ toplotna pumpa
Godina proizvodnje izvora toplotne energije za grijanje:				
Godina ugradnje/veće značajne obnove				

sistema grijanja:				
Broj instaliranih ure_aja za dobijanje toplotne energije:				
Izvor energije za grijanje zgrade:	☐ prirodni plin	☐ ukapljeni naftni plin	☐ lož ulje	☐ električna energija
	☐ ugalj	☐ daljinski izvor	☐ OIE	☐
Nazivna snaga instaliranih uređaja za proizvodnju toplotne energije:				[kW]
Ogrjevnj medij za prenos toplotne energije:	☐ voda	☐ para	☐ radna tvar	☐
Projektna temperatura ogrjevnog medija:	polazna		[°C]	povratna
Instalirana oprema u sistemu grijanja:	☐ cirkulacijske pumpe		☐	
Nazivna snaga instalirane opreme u sistemu grijanja:			[kW]	
Stepen iskorištenja uređaja za dobijanje toplotne energije: (podatak proizvođača za nove uređaje; rezultat mjerenja za postojeće uređaje)			[%]	
Vrsta grijnih tijela za predaju toplotne energije:	☐ radijatori	☐ konvektori	☐ cijevni grijaci	☐ površinski grijaci
	☐ podno/zidno stropno	☐		
Ukupna instalirana snaga grijnih tijela:			[kW]	
Način regulacije sistema grijanja:	☐ ručno	☐ automatski	☐ centr. nadzor i upr	☐
Serviser(i) sistema:				
PDACI O SISTEMU PRIPREME POTROŠNE TOPLE VODE				
Način pripreme potrošne tople vode	☐ lokalno	☐ etažno	☐ spremnik	☐ protočno
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	☐ prirodni plin	☐ ukapljeni naftni plin	☐ lož ulje	☐ električna energija
	☐ ugalj	☐ daljinski izvor	☐ OIE	☐
PODACI O SISTEMU HLAĐENJA ZGRADE				
Način hlađenja zgrade	☐ lokalno	☐ etažno	☐ centralno	☐ nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	☐ električna energija	☐		
Godina ugradnje/zadnje veće obnove sistema hlađenja:				
Vrsta uređaja za dobijanje rashladne energije:	☐ kompresorski vodom hlađeni	☐ kompresorski zrakom hlađeni	☐ apsorcijski	☐
Broj instaliranih uređaja za dobijanje rashladne energije:				
Nazivna snaga instaliranih uređaja za dobijanje rashladne energije:	[kW]			
Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za dobijanje rashladne energije:	[kW]			
Radna tvar u sistemu hlađenja:			Spremnik rashladne energije:	☐ DA ☐ NE
Zapremina i temperatura spremnika rashladne energije:	☐ voda	☐ radna tvar	☐	
Projektna temperatura rashladnog medija:	polazna		[°C]	povratna
Vrsta rashladnih tijela za izmjenu rashladne energije:	☐ direktni isparivač/unut. jed.	☐ ventilkonvektori	☐ površinska rashladna	☐

			tijela	
Instalirana snaga rashladnih tijela:	[kW]			
Način regulacije sistema hlađenja:	☐ ručno	☐ automatski	☐ centr. nadzor i upr.	☐
Serviser(i) sistema:				
PODACI O SISTEMU PRISILNE VENTILACIJE				
Vrsta sistema prisilne ventilacije u zgradi:	☐ pod pritiskom	☐ odsisni	☐ pod pritiskom i odsisni	☐ sušenje ☐
Procesi pripreme zraka u zgradi:	☐ grijanje	☐ hlađenje	☐ sušenje	☐ ovlaživanje
Projektni protok vanjskog zraka za ventilaciju (ukupno):		[m3/h]		
Broj instaliranih uređaja ventilacije pod pritiskom:				
Projektni protok zraka ventilacije pod pritiskom (ukupno):		[m3/h]		
Broj instaliranih uređaja odsisne ventilacije:				
Projektni protok zraka odsisne ventilacije (ukupno):		[m3/h]		
Broj instaliranih uređaja odsisne i ventilacije pod pritiskom:				
Projektni protok zraka odsisne i ventilacije pod pritiskom (ukupno):		[m3/h]		
Sistem povrata toplote iz istrošenog zraka u zgradi (rekuperacija):	☐ DA	☐ NE		
Vrsta uređaja sistema povrata toplote iz istrošenog zraka u zgradi:	☐ povrat osjetne toplote	☐ povrat osjetne toplote i vlage		
Stepen povrata toplote (stepen iskoristivosti):		[%]		
Stepen povrata vlage:		[%]		
Ogrjevnj medij za prijenos toplotne energije do grijača zraka:	☐ voda	☐ para	☐ radna tvar	☐
Nazivna ogrjevnja snaga instaliranih grijača zraka (ukupno):		[kW]		
Nazivna električna snaga instaliranih ventilatora za prijenos zraka (ukupno):		[kW]		
Projektno stanje dovodnog zraka u režimu grijanja:	temperatura	[°C]	relativna vlažnost	[%]
Projektno stanje dovodnog zraka u režimu hlađenja:	temperatura	[°C]	relativna vlažnost	[%]
Nazivna električna snaga instaliranih uređaja za prijenos toplotne/rashladne energije		[kW]		
Medij za ovlaživanje zraka:	☐ voda	☐ para		
Instalirani učinak ovlaživača:	☐	☐	☐	☐
Način upravljanja:	☐ ručno	☐ automatski	☐ centr. nadzor i upr.	☐
Serviser(i) sistema:				

KORIŠTENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje [%]:

Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode [%]:

Udio obnovljivih izvora energije u isporučenoj energiji za rad termotehničkih sistema [%]:

Vrsta sistema sa obnovljivim izvorima energije

☐ toplotna pumpa

☐ fototermalni kolektori

☐ fotonapon

☐ biomasa

☐

MJERE POBOLJŠANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

R.br.	Opis mjere	Energetski razred zgrade nakon realizacije mjere	Uštede isporučene energije [kWh/god]	Smanjenje emisije CO ₂ [t/god]

REZIME PREPORUKA ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE

ENERGETSKA KLASA ZGRADE U ZAVISNOSTI OD KATEGORIJE

1. Energetska klasa za stambene zgrade

1.1. Individualna stambena i individualna stambeno-poslovna zgrada (porodična kuća)						
Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 25	≤ 14	$\leq (10,88 + 15,42 * f_0)$	≤ 27	≤ 25	$\leq 40,5$
A	≤ 50	≤ 23	$\leq (18,4 + 25,7 * f_0)$	≤ 45	≤ 50	$> 40,5 \leq 67,5$
B	≤ 100	≤ 47	$\leq (36,28 + 51,41 * f_0)$	≤ 90	≤ 100	$> 67,5 \leq 135$
C	≤ 200	≤ 96	$\leq (75,83 + 102,82 * f_0)$	≤ 184	≤ 200	$> 135 \leq 270$
D	≤ 300	≤ 146	$\leq (115,38 + 154,23 * f_0)$	≤ 277	≤ 300	$> 270 \leq 405$
E	≤ 375	≤ 183	$\leq (144,23 + 192,78 * f_0)$	≤ 347	≤ 375	$> 405 \leq 506,25$
F	≤ 450	≤ 219	$\leq (173,07 + 231,34 * f_0)$	≤ 416	≤ 450	$> 506,25 \leq 607,5$
G	> 450	> 219	$> (173,07 + 231,34 * f_0)$	> 416	> 450	$> 607,5$

1.2 Višestambena zgrada (zgrada kolektivnog stanovanja sa etažnom svojinom)						
Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 25	≤ 14	$\leq (10,88 + 15,42 * f_0)$	≤ 27	≤ 25	≤ 54
A	≤ 50	≤ 24	$\leq (18,4 + 25,7 * f_0)$	≤ 45	≤ 50	$> 54 \leq 90$
B	≤ 100	≤ 47	$\leq (36,28 + 51,41 * f_0)$	≤ 90	≤ 100	$> 90 \leq 180$
C	≤ 200	≤ 80	$\leq (59,02 + 102,82 * f_0)$	≤ 167	≤ 200	$> 180 \leq 360$
D	≤ 300	≤ 113	$\leq (81,77 + 154,23 * f_0)$	≤ 244	≤ 300	$> 360 \leq 540$
E	≤ 375	≤ 141	$\leq (102,21 + 192,78 * f_0)$	≤ 305	≤ 375	$> 540 \leq 675$
F	≤ 450	≤ 169	$\leq (122,65 + 231,34 * f_0)$	≤ 366	≤ 450	$> 675 \leq 810$
G	> 450	> 169	$> (122,65 + 231,34 * f_0)$	> 366	> 450	> 810

2. Energetska klasa za nestambene zgrade

2.1 Zgrada namijenjena za obavljanje javnih administrativnih poslova, poslovna zgrada

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{rim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E''_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 9	$\leq (5,98+15,42*f_0)$	≤ 22	≤ 30	$\leq 28,5$
A	≤ 50	≤ 15	$\leq (9,97+25,7*f_0)$	≤ 37	≤ 50	$> 28,5 \leq 47,5$
B	≤ 100	$\leq 30,23$	$\leq (19,95 + 51,41*f_0)$	$\leq 73,93$	≤ 100	$> 47,5 \leq 95$
C	≤ 200	≤ 60	$\leq (39,96+102,82*f_0)$	≤ 148	≤ 200	$> 95 \leq 190$
D	≤ 300	≤ 91	$\leq (59,85+154,23*f_0)$	≤ 222	≤ 300	$> 190 \leq 285$
E	≤ 375	≤ 113	$\leq (74,81+192,78*f_0)$	≤ 277	≤ 375	$> 285 \leq 356,25$
F	≤ 450	≤ 136	$\leq (89,77+231,34*f_0)$	≤ 333	≤ 450	$> 356,25 \leq 427,5$
G	> 450	> 136	$> (89,77+231,34*f_0)$	> 333	> 450	$> 427,5$

2.2 Zgrade namijenjene obrazovanju i kulturi

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 7	$\leq (3,48+15,42*f_0)$	≤ 20	≤ 30	$\leq 25,5$
A	≤ 50	≤ 11	$\leq (5,8+25,7*f_0)$	≤ 33	≤ 50	$> 25,5 \leq 42,5$
B	≤ 100	$\leq 21,89$	$\leq (11,61 + 51,41*f_0)$	$\leq 65,59$	≤ 100	$> 42,5 \leq 85$
C	≤ 200	≤ 44	$\leq (23,22+102,82*f_0)$	≤ 131	≤ 200	$> 85 \leq 170$
D	≤ 300	≤ 66	$\leq (34,83+154,23*f_0)$	≤ 197	≤ 300	$> 170 \leq 255$
E	≤ 375	≤ 82	$\leq (43,53+192,78*f_0)$	≤ 246	≤ 375	$> 255 \leq 318,75$
F	≤ 450	≤ 99	$\leq (52,24+231,34*f_0)$	≤ 295	≤ 450	$> 318,75 \leq 382,5$
G	> 450	> 99	$> (52,24+231,34*f_0)$	> 295	> 450	$> 382,5$

2.3 Zgrade namijenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 12	$\leq (9,34+15,42*f_0)$	≤ 26	≤ 30	≤ 75
A	≤ 50	≤ 21	$\leq (15,57+25,7*f_0)$	≤ 43	≤ 50	$> 75 \leq 125$
B	≤ 100	$\leq 41,44$	$\leq (31,15 + 51,41*f_0)$	$\leq 85,13$	≤ 100	$> 125 \leq 250$
C	≤ 200	≤ 83	$\leq (62,3+102,82*f_0)$	≤ 170	≤ 200	$> 250 \leq 500$
D	≤ 300	≤ 124	$\leq (93,45+154,23*f_0)$	≤ 255	≤ 300	$> 500 \leq 750$
E	≤ 375	≤ 155	$\leq (116,81+192,78*f_0)$	≤ 319	≤ 375	$> 750 \leq 937,5$
F	≤ 450	≤ 186	$\leq (140,17+231,34*f_0)$	≤ 383	≤ 450	$> 937,5 \leq 1125$
G	> 450	> 186	$> (140,17+231,34*f_0)$	> 383	> 450	> 1125

2.4 Zgrade namijenjene turizmu i ugostiteljstvu

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 14	$\leq (11,36+15,42*f_0)$	≤ 28	≤ 30	≤ 45
A	≤ 50	≤ 24	$\leq (18,93+25,7*f_0)$	≤ 46	≤ 50	$> 45 \leq 75$
B	≤ 100	$\leq 48,15$	$\leq (37,87 + 51,41*f_0)$	$\leq 91,85$	≤ 100	$> 75 \leq 150$
C	≤ 200	≤ 96	$\leq (75,74+102,82*f_0)$	≤ 184	≤ 200	$> 150 \leq 300$
D	≤ 300	≤ 144	$\leq (113,61+154,23*f_0)$	≤ 276	≤ 300	$> 300 \leq 450$
E	≤ 375	≤ 181	$\leq (142,01+192,78*f_0)$	≤ 344	≤ 375	$> 450 \leq 562,5$
F	≤ 450	≤ 217	$\leq (170,41+231,34*f_0)$	≤ 413	≤ 450	$> 562,5 \leq 675$
G	> 450	> 217	$> (170,41+231,34*f_0)$	> 413	> 450	> 675

2.5 Zgrade namijenjene za sport i rekreaciju

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 38	$\leq (35,34+15,42*f_0)$	≤ 52	≤ 30	≤ 105
A	≤ 50	≤ 64	$\leq (58,9+25,7*f_0)$	≤ 86	≤ 50	$> 105 \leq 175$
B	≤ 100	$\leq 128,09$	$\leq (117,81 + 51,41*f_0)$	$\leq 171,79$	≤ 100	$> 175 \leq 350$
C	≤ 200	≤ 256	$\leq (235,62+102,82*f_0)$	≤ 344	≤ 200	$> 350 \leq 700$
D	≤ 300	≤ 384	$\leq (353,43+154,23*f_0)$	≤ 515	≤ 300	$> 700 \leq 1050$
E	≤ 375	≤ 480	$\leq (441,78+192,78*f_0)$	≤ 644	≤ 375	$> 105 \leq 1312,5$
F	≤ 450	≤ 576	$\leq (530,14+231,34*f_0)$	≤ 773	≤ 450	$> 1312,5 \leq 1575$
G	> 450	> 576	$> (530,14+231,34*f_0)$	> 773	> 450	> 1575

2.6 Zgrade namijenjena za trgovinu i uslužne djelatnosti

Energetska klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 20	$\leq (16,64+15,42*f_0)$	≤ 33	≤ 30	≤ 120
A	≤ 50	≤ 33	$\leq (27,74+25,7*f_0)$	≤ 55	≤ 50	$> 120 \leq 200$
B	≤ 100	$\leq 65,76$	$\leq (55,48 + 51,41*f_0)$	$\leq 109,46$	≤ 100	$> 200 \leq 400$
C	≤ 200	≤ 132	$\leq (110,962+102,82*f_0)$	≤ 219	≤ 200	$> 400 \leq 800$
D	≤ 300	≤ 197	$\leq (166,44+154,23*f_0)$	≤ 328	≤ 300	$> 800 \leq 1200$
E	≤ 375	≤ 247	$\leq (208,05+192,78*f_0)$	≤ 410	≤ 375	$> 1200 \leq 1500$
F	≤ 450	≤ 296	$\leq (249,66+231,34*f_0)$	≤ 493	≤ 450	$> 1500 \leq 1800$
G	> 450	> 296	$> (249,66+231,34*f_0)$	> 493	> 450	> 1800

2.7 Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više

Energetski klasa	$Q_{H,nd,rel}$	Referentni klimatski podaci			$E_{prim,rel}$	Referentni klimatski podaci
	[%]	$Q''_{H,nd}; [kWh/(m^2a)]$			[%]	$E_{prim}; [kWh/(m^2a)]$
		$f_0 \leq 0,20$	$0,20 < f_0 < 1,05$	$f_0 \geq 1,05$		
A+	≤ 30	≤ 14	$\leq (10,88 + 15,42 * f_0)$	≤ 27	≤ 30	≤ 54
A	≤ 50	≤ 23	$\leq (18,4 + 25,7 * f_0)$	≤ 45	≤ 50	$> 54 \leq 90$
B	≤ 100	≤ 47	$\leq (36,28 + 51,41 * f_0)$	≤ 90	≤ 100	$> 90 \leq 180$
C	≤ 200	≤ 93	$\leq (72,56 + 102,82 * f_0)$	≤ 181	≤ 200	$> 180 \leq 360$
D	≤ 300	≤ 140	$\leq (108,84 + 154,23 * f_0)$	≤ 271	≤ 300	$> 360 \leq 540$
E	≤ 375	≤ 175	$\leq (136,05 + 192,78 * f_0)$	≤ 338	≤ 375	$> 540 \leq 675$
F	≤ 450	≤ 210	$\leq (163,26 + 231,34 * f_0)$	≤ 406	≤ 450	$> 675 \leq 810$
G	> 450	> 210	$> (163,26 + 231,34 * f_0)$	> 406	> 450	> 810

ENERGETSKI CERTIFIKAT

1.

OPĆI PODACI O ZGRADI

☐ nova

☐ postojeća

☐ veća obnova

Naziv zgrade

Vrsta zgrade

Vlasnik/Investitor

Adresa

Mjesto

Poštanski broj

k. č. KO

Korisna grijana površina

Faktor oblika objekta f_0 (m⁻¹)

Bruto zapremina grijan. dij. objekta V_e (m³)

Godina izgradnje

Klimatska regija

Sjever

Godina veće obnove

ENERGETSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

Referentna vrijednost

Stvarna vrijednost

Specifična godišnja potrebna energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²god)

Specifična godišnja isporučena energija E''_{del} (kWh/m²god)

Specifična godišnja primarna energija E''_{prim} (kWh/m²god)

Godišnja emisija ugljen dioksida CO₂ (t/god)

ENERGETSKA KLASA

Relativna vrijednost

Relativna specifična godišnja potrebna energija za grijanje $Q''_{H,nd}$, [kWh/(m²a)]

Relativna specifična godišnja primarna energija E''_{prim} , [kWh/(m²a)]

A+	≤25
A	≤50
B	≤100
C	≤150
D	≤200
E	≤250
F	≤270
G	>270



ROK VAŽENJA CERTIFIKATA/PODACI O PRAVNOM LICU KOJE JE IZVRŠILO ENERGETSKI PREGLED

Oznaka energetskog certifikata RB

Datum izdavanja

Datum isteka

Ovlašteno pravno lice ili preduzetnik

Broj licence.ovl.pr. lica

Ime i prezime imenovanog lica u ovl. prav. licu ili pred. (Potpis i pečat)

PODACI O LICIMA KOJI SU UČESTVOVALI U ENERGETSKOM PREGLEDU

Dio

Građevinski

Mašinski

Elektrotehnički

Ime i prezime energetskih savjetnika

Broj licence energetskih savjetnika

Potpis energetskih savjetnika

PRORAČUNSKI PODACI

Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja [°C]:

Broj sati rada sistema grijanja/hlađenja t_d [h/dan]:

Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja [°C]:

Broj dana rada sistema grijanja/hlađenja d_{use} [dan/sedm.]:Broj sati rada sistema mehaničke ventilacije/klimatizacije $t_{V,meh}$ [h/dan]:**GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE**

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade

 H'_{tr}
[W/m²K] $H'_{tr,dop}$
[W/m²K]

ISPUNJENO

☐ DA☐ NE

Koeficijent prolaza toplote

 U
[W/m²K] U_{max}
[W/m²K]

ISPUNJENO

☐ DA☐ NE

Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu

Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni elementi omotača zgrade (U_w)Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovni prozora, transparentnih elemenata omotača zgrade (U_g)

Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu

Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže

Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C

Zidovi prema tlu, podovi prema tlu

Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru

Stijenke kutija za roletne

Plafoni i zidovi između stanova, plafoni između grijanih radnih prostorija različitih korisnika

Kupole i svjetlosne trake

Vrata vjetrobrana

PODACI O POTREBNOJ ENERGIJI

	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev	
	Ukupno_ [kWh/god]	Specifično [kWh/m ² god]	Ukupno_ [kWh/god]	Specifično [kWh/m ² god]	DOPUŠTENO	ISPUNJENO
$Q_{H,nd}$					☐ DA	☐ NE
Q_w					☐ DA	☐ NE

$Q_{C,nd}$					☐ DA	☐ NE
$Q_{H,ls}$					☐ DA	☐ NE
$Q_{W,ls}$					☐ DA	☐ NE
$Q_{C,ls}$					☐ DA	☐ NE
Q_H					☐ DA	☐ NE
Q_I					☐ DA	☐ NE
E_{del}					☐ DA	☐ NE
E_{prim}					☐ DA	☐ NE
CO_2 [t/god]					☐ DA	☐ NE

PODACI O TEHNIČKIM SISTEMIMA ZGRADE

Način grijanja:



l
o
k
a
l
n
o

☐ etažno

☐ centralno

☐ daljinsko

Godina proizvodnje izvora toplotne energije za grijanje:

Godina proizvodnje izvora toplotne energije za grijanje:

Izvor energije za grijanje zgrade:

☐ prirodni plin

☐ ukapljeni naftni plin

☐ lož ulje

☐ električna energija

☐ ugalj

☐ daljinski izvor

☐ OIE

☐

Način pripreme potrošne tople vode

☐ lokalno

☐ etažno

☐ spremnik

☐ protočno

Izvor energije za pripremu potrošne tople vode

☐ prirodni plin

☐ ukapljeni naftni plin

☐ lož ulje

☐ električna energija

☐ ugalj

☐ daljinski izvor

☐ OIE

☐

Način hlađenja zgrade



l
o
k
a
l
n

☐ etažno

☐ centralno

☐ nema

	o			
Izvor energije koji se koristi za hlađenje zgrade	☐ električna energija	☐		
Vrsta ventilacije	☐ prisilna bez povrata toplote	☐ prisilna sa povratom toplote	☐ prirodna	

KORIŠTENJE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje [%]:

Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode [%]:

Udio obnovljivih izvora energije u isporučenoj energiji za rad termotehničkih sistema [%]:

Vrsta sistema sa obnovljivim izvorima energije

☐ toplotna pumpa

☐

☐ fototermalni kolektori

☐ fotonapon

☐ biomasa

MJERE POBOLJŠANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

R. br.	Opis mjere	Energetski razred zgrade nakon realizacije mjere	Uštede isporučene energije [kWh/god]	Smanjenje emisije CO ₂ [t/god]

REZIME PREPORUKA ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE

--

Korisna grijana površina zgrade	A_k	[m ²]	Ukupna neto površina grijanog dijela zgrade
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade	V_e	[m ³]	je bruto zapremina grijanog dijela zgrade kojem je površina omotača jednaka A (površina omotača grijanog dijela zgrade).
Faktor oblika zgrade	f_0	[m ⁻¹]	$f_0 = A/V_e$ [m ⁻¹], je količnik površine omotača grijanog dijela zgrade, A [m ²], i bruto zapremine, V_e [m ³], grijanog dijela zgrade.
Srednja vanjska temperatura	Θ_e	[°C]	prosječna vrijednost temperature vanjskog zraka u posmatranom vremenskom periodu prema meteorološkoj stanici najbližoj lokaciji zgrade.
Unutrašnja projektna temperatura	$\Theta_{int,set,H}$	[°C]	je projektom predviđena temperatura unutrašnjeg

			zraka svih prostora grijanog dijela zgrade.
Koeficijent transmissionog toplotnog gubitka	Htr,ad	[W/m ² K]	je količnik između toplotnog toka koji se transmisijom prenosi iz grijane zgrade prema vanjskom prostoru i razlike između unutrašnje projektne temperature grijanja i vanjske temperature.
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje	QH,nd	[kWh/god]	je računski određena količina toplote koju sistemom grijanja treba tokom jedne godine dovesti u zgradu za održavanje unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom razdoblja grijanja zgrade.
Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode	QW	[kWh/god]	je računski određena količina toplote koju sistemom pripreme potrošne tople vode treba dovesti tokom jedne godine za zagrijavanje vode
Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje	QC,nd	[kWh/god]	je računski određena količina toplote koju sistemom hlađenja treba tokom jedne godine odvesti iz zgrade za održavanje unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom razdoblja hlađenja zgrade.
Godišnji toplotni gubici sistema grijanja	QH,ls	[kWh/god]	su energijski gubici sistema grijanja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi.
Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu potrošne tople vode	QW,ls	[kWh/god]	su energetske gubici sistema pripreme potrošne tople vode tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za zagrijavanje vode
Godišnji gubici sistema hlađenja	QC,ls	[kWh/god]	su energetske gubici sistema hlađenja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi
Godišnja potrebna toplotna energija	QH	[kWh/god]	je zbir godišnje potrebne toplote i godišnjih toplotnih gubitaka sistema za grijanje i pripremu potrošne tople vode u zgradi.
Godišnja potrebna energija za rasvjetu	QI	[kWh/god]	je računski određena količina energije koju treba dovesti u zgradu tokom jedne godine za rasvjetu.
Godišnja isporučena energija	Edel	[kWh/god]	je energija dovedena tehničkim sistemima zgrade tokom jedne godine za pokrivanje energijskih potreba za grijanje, hlađenje, ventilaciju, potrošnu toplu vodu, rasvjetu i pogon pomoćnih sistema
Godišnja primarna energija	Eprim	[kWh/god]	je računski određena energije potrebna za zadovoljavanje svih energijskih potreba zgrade tokom jedne godine koja nije podvrgnuta nijednom postupku pretvaranja.
Godišnja emisija ugljendioksida	CO ₂	[kg/god]	je masa emitovanog ugljendioksida u vanjsku okolinu tokom jedne godine koja je CO ₂ posljedica energetskih potreba zgrade.

**POPIS PROPISA, NORMI I PRORAČUNSKIH POSTUPAKA ZA ODREĐIVANJE PODATAKA NAVEDENIH U ENERGETSKOM
CERIFIKATU**

POPIS BOSANSKOHERCEGOVAČKIH STANDARDA I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE U POGLEDU MINIMALNIH ZAHTJEVA ZA ENERGETSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA KOJE TREBA ISPUNITI PRILIKOM PROJEKTOVANJA NOVIH I VEĆE OBNOVE POSTOJEĆIH ZGRADA

BAS EN ISO 6946:2018 Građevinski dijelovi i građevinski elementi – Toplinska izolacija i provodljivost -- Metoda proračuna

BAS EN ISO 10077-1:2018 Toplotne karakteristike prozora, vrata i sistema za zaštitu od sunca - Proračun koeficijenta prolaza toplote – Dio 1: Opće

BAS EN ISO 10077-2:2018 Toplotne karakteristike prozora, vrata i sistema za zaštitu od sunca – Proračun koeficijenta prolaza toplote – Dio 2: Numerička metoda za okvire

BAS EN ISO 10211:2018 Termički mostovi u građevinskim konstrukcijama – Tokovi toplote i površinske temperature – Detaljni proračuni

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Hidrotermalne karakteristike – Tabelarne proračunske vrijednosti i procedure za ispitivanje i za određivanje nominalnih i proračunskih toplotnih vrijednosti

BAS EN ISO 12524:2005 Građevinski materijali i proizvodi – Hidrotermalne karakteristike – Tabelarni prikaz računskih vrijednosti (povučen 2008, u vezi je sa BAS EN ISO 9346:2008 Hidrotermalne karakteristike građevina i građevinskih materijala – Fizikalne veličine za prenošenje mase)

BAS EN 12412-2:2007 Toplotne karakteristike prozora, vrata i otvora – Određivanje koeficijenta toplotne provodljivosti pomoću ispitivanja sa vrućim ormarićem – Dio 2: Okviri

BAS EN ISO 13788:2013 Hidrotermalne karakteristike građevinskih dijelova i elemenata zgrade - Temperatura unutarne površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutarnja kondenzacija – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13789:2018 Toplotne karakteristike građevina – Koeficijenti prenošenja toplote transmisijom i ventilacijom – Metode proračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva građevina – Proračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora (povučen 2018, u vezi je sa BAS EN ISO 52016-1:2018 Energetske karakteristike građevina – Energija potrebna za grijanje i hlađenje, unutrašnje temperature i osjetna i latentna toplotna opterećenja – Dio 1: Postupci proračuna)

BAS EN ISO 14683:2018 Termički mostovi u građevinskim konstrukcijama (u visokogradnji) – Linijski toplotni mostovi – Pojednostavljena metoda ispitivanja i orijentacione vrijednosti

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja

BAS EN 674:2012 Staklo u građevinarstvu – Određivanje koeficijenta prolaska toplote (U - vrijednost) – Metoda sa zaštićenom vrelom pločom

BAS EN ISO 13370:2018 Toplotne karakteristike zgrada – Prenos toplote preko tla – Metode proračuna

BAS EN 13829 Toplotne karakteristike građevina – Određivanje propustljivosti zraka građevina – Metoda ispitivanja diferenciranog pritiska (povučen 2008, u vezi je sa BAS EN ISO 9972:2016 Toplotne karakteristike građevina – Određivanje propustljivosti zraka građevina – Metoda ispitivanja diferenciranog pritiska)

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) – Specifikacija

BAS EN 13163 + A2:2018 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) – Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade – Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) - Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) – Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) – Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) – Specifikacija

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) – Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) – Specifikacija

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena – Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune – Specifikacija

BAS EN 1745:2021 Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja računskih i toplotnih vrijednosti

BAS EN 15193-1+A1:2022 Energetske karakteristike građevina – Energetski zahtjevi za osvjetljenje – Dio 1: Specifikacije, Modul M9

DIN V 18599:2011 Energetische Bewertung von Gebäuden (Energetska efikasnost u zgradama)

BAS EN 12464-1:2022 Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – Dio 1: Radna mjesta u zatvorenom prostoru

BAS EN 12464-2:2015 Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – Dio 2: Radna mjesta na otvorenom

BAS EN 15241:2008 Ventilacija za građevine – Metode proračuna gubitaka energije usljed ventilacije i infiltriranja u komercijalnim zgradama (povučen 2018, u vezi je sa BAS EN 16798-5-1:2018 Energetske karakteristike zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 5-1: Metode proračuna energetskih zahtjeva sistema za ventilaciju i klimatizaciju (moduli M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8) – Metoda 1: Distribucija i proizvodnja)

BAS EN 15243:2008 Ventilacija za građevine – Proračun temperatura prostora, opterećenja i energije za građevine sa postavljanjem klima-uređaja (povučen 2018, u vezi je sa BAS EN 16798-9:2018 Energetske karakteristike zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 9: Metode proračuna energetskih zahtjeva sistema za hlađenje (moduli M4-1, M4-4, M4-9) – Opće; BAS EN 16798-13:2018 Energetske karakteristike zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 13: Proračun sistema za hlađenje (Modul M4-8) – Opće; BAS CEN/TR 16798-14:2018 Energetske karakteristike zgrada – Ventilacija u zgradama – Dio 14: Interpretacija zahtjeva EN 16798-13 – Proračun sistema za hlađenje (modul M4-8) – Opće)

BAS EN 12207:2018 Prozori i vrata - Zrakopropusnost – Klasifikacija