



NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC
OIB: 14231137924

email: info.nording@gmail.com
tel./fax.: 040 396 455
mob.: 098 345 579
web: www.nord-ing.hr

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC
OIB: 73507516777

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA
DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**

LOKACIJA GRAĐENJA: Kaštelska ul. 14, k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec,
Općina Pribislavec, Međimurska županija

RAZINA RAZRADE PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

**STRUKOVNA ODREDNICA
PROJEKTA:** **ARHITEKTONSKI PROJEKT –
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE**

GLAVNI/A PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch. (A 4708)

PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch. (A 4708)

SURADNIK/ICA: LAURA ŠUBIĆ, mag.ing.arch.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023

OZNAKA MAPE: NI-155/2023-TZ

REDNI BROJ MAPE: **MAPA 3**

MJESTO I DATUM: ČAKOVEC, 07.2023.

REVIZIJA: 000

DIREKTORICA:

BOŽICA MAGDALENIĆ, ing. građ.

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

Glavni/a projektant/ica: *Marina Mrla, mag.ing.arch.*

Projektant/ica arhitektonskog projekta: *Marina Mrla, mag.ing.arch.*

Suradnik/ica arhitektonskog projekta: *Laura Šubić, mag.ing.arch.*

Projektant/ica građevinskog konstrukterskog projekta: *Marko Zidarić, mag.inž.grad.*

**Projektant/ica arhitektonskog projekta
racionalne uporabe energije i toplinske zaštite:** *Marina Mrla, mag.ing.arch.*

Projektant/ica građevinskog projekta vodovoda i odvodnje: *Dina Hošnjak, mag.ing.aedif.*

Projektant/ica građevinskog projekta vanjskog uređenja: *Nikola Magdalenić, mag.ing.aedif.*

Projektant/ica elektrotehničkog projekta: *dr. sc. Petra Mesarić, mag.ing.el.*

Projektant/ica strojarskog projekta: *Zvonimir Filipi, dipl.ing.stroj.*

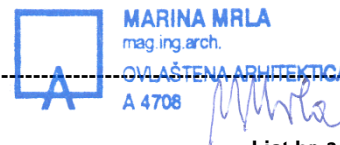
POPIS MAPA PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: NI - 155/2023

- MAPA 1** **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708)
Oznaka projekta: NI-155/2023-A
- MAPA 2** **GRAĐEVINSKI PROJEKT – KONSTRUKTERSKI**
NADOZID d.o.o., Radnička cesta 55, 10000 Zagreb
Projektant/ica: Marko Zidarić, mag.inž.grad. (G 5655)
Oznaka projekta: 2362
- MAPA 3** **ARHITEKTONSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708)
Oznaka projekta: NI-155/2023-TZ
- MAPA 4** **GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant/ica: Dina Hošnjak, mag.ing.aedif. (G 5844)
Oznaka projekta: NI-155/2023-H
- MAPA 5** **GRAĐEVINSKI PROJEKT – VANJSKO UREĐENJE**
NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
Projektant: Nikola Magdalenić, mag.ing.aedif. (G 5581)
Oznaka projekta: NI-155/2023-V
- MAPA 6** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
SmartWay d.o.o., Glavna 23, 40313 Sveti Martin na Muri
Projektant/ica: dr. sc. Petra Mesarić, mag.ing.el. (E 3347)
Oznaka projekta: SW-35/23
- MAPA 7** **STROJARSKI PROJEKT – STROJARSKE INSTALACIJE**
PLI d.o.o. Trenkova 24, 42000 Varaždin
Projektant/ica: Zvonimir Filipi, dipl.ing.stroj. (S 1186)
Oznaka projekta: 023/2023
- MAPA 7/1** **STROJARSKI PROJEKT – PLINSKE INSTALACIJE**
PLI d.o.o. Trenkova 24, 42000 Varaždin
Projektant/ica: Zvonimir Filipi, dipl.ing.stroj. (S 1186)
Oznaka projekta: 023/2023-1

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Projektantica:
Marina Mrla, mag.ing.arch.



Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-TZ
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA
PROJEKTA: ARHITEKTONSKI PROJEKT –
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

SADRŽAJ MAPE

1. OPĆI DIO

- Naslovna stranica projekta
- Popis projektanata i suradnika
- Popis mapa projekta
- Sadržaj mape
- Izvod iz sudskog registra
- Rješenje o imenovanju projektanta glavnog projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata HKA
- Izjava projektanta

2. PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

- Uvod
- Lokacija građevine
- Oblik i veličina te smještaj građevine na građevnoj čestici
- Opis konstrukcije i materijala
- Opis presjeka pojedinih građevnih elemenata

PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 4

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
A. Zona 1 - Novo stanje - Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
B. Zona 2 - postojeći dio - Iskaznica energetske svojstava zgrade	7
1. Tehnički opis	15
1.1. Podaci o lokaciji objekta	15
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	16
1.3. Zona 1 - Zona 1 - Novo stanje	17
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	17
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	17
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	20
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	21
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	21
1.4. Zona 2 - Zona 2 - postojeći dio	22
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	22
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	22
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	24
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	25
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	25
ZONA 1 - NOVO STANJE	26
2.A. Zona 1 - Novo stanje - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	26
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	26
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	36
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	37
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	37
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	37
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	37
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	38
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	38
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	38
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	39
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	39
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	39
2.A.5.1. Toplinski gubici	39
2.A.5.2. Toplinski dobici	41

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	43
2.A.5.4. Rezultati proračuna	44
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	44
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	44
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	44
2.A.6. Termotehnički sustavi	45
2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	45
2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	46
2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	46
2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	46
2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV	54
2.A.6.6. Sustavi hlađenja	54
2.A.6.7. Sustavi rasvjete	54
2.A.6.8. Fotonaponski sustavi	55
ZONA 2 - POSTOJEĆI DIO	56
2.B. Zona 2 - postojeći dio - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	56
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	56
2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	64
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	65
2.B.4. Ukupni transmisivni gubici	66
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	66
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	66
2.B.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	67
2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	67
2.B.4.3.2. Podovi na tlu	67
2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	67
2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	67
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	67
2.B.5.1. Toplinski gubici	68
2.B.5.2. Toplinski dobici	70
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	71
2.B.5.4. Rezultati proračuna	72
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	73
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	73
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	73
2.B.6. Termotehnički sustavi	73

2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	74
2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	74
2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	75
2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	75
2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV	82
2.B.6.6. Sustavi hlađenja	82
2.B.6.7. Sustavi rasvjete	82
2.B.6.8. Fotonaponski sustavi	82
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	84
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	99
5. Primijenjeni propisi i norme	100

Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-TZ
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA
PROJEKTA: ARHITEKTONSKI PROJEKT –
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 8



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 12.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070127696

OIB:

14231137924

EUID:

HRSR.070127696

TVRTKA:

- 1 NORD - ING društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor
- 1 NORD - ING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Čakovec (Grad Čakovec)
Putjane 15

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 3 uprava.nording@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 4 71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Pružanje usluga u trgovini
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Usluge informacijskog društva
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 * - Posredovanje u prometu nekretnina
- 1 * - Poslovanje nekretninama
- 1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - Usluge uređenja i opremanja interijera
- 1 * - Djelatnost iznajmljivanja i davanja u zakup
- 1 * - Računovodstveni poslovi
- 1 * - Knjigovodstveni poslovi
- 1 * - Uredske administrativne i pomoćne djelatnosti

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 1 od 7



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Djelatnost pozivnih centara
- 1 * - Organizacija sastanaka i poslovnih sajmova
- 1 * - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- 1 * - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 1 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 1 * - Pružanje usluga smještaja
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje
- 1 * - Kreativne, umjetničke i zabavne djelatnosti
- 1 * - Organiziranje umjetničkih radionica
- 1 * - Zabavne i rekreacijske djelatnosti
- 1 * - Usluge fotokopiranja
- 1 * - Poljoprivredna djelatnost
- 1 * - Integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda
- 1 * - Poljoprivredno-savjetodavna djelatnost
- 1 * - Obavljanje poslova stručne kontrole u ekološkoj proizvodnji
- 1 * - Ekološka proizvodnja, prerada, uvoz i izvoz ekoloških proizvoda
- 1 * - Djelatnosti pakiranja
- 1 * - Skladištenje robe
- 1 * - Promet sredstava za zaštitu bilja
- 1 * - Ispitivanje u istraživačke ili razvojne svrhe
- 1 * - Poslovi suzbijanja i iskorjenjivanja štetnih organizama
- 1 * - Proizvodnja i stavljanje u promet uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja
- 1 * - Certificiranje uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja
- 1 * - Zdravstvena zaštita bilja
- 1 * - Proizvodnja sjemena
- 1 * - Dorada sjemena
- 1 * - Pakiranje, plombiranje i označavanje sjemena
- 1 * - Stavljanje na tržište sjemena
- 1 * - Proizvodnja sadnog materijala
- 1 * - Pakiranje, plombiranje i označavanje sadnog materijala
- 1 * - Stavljanje na tržište sadnog materijala
- 1 * - Uvoz sadnog materijala
- 1 * - Djelatnost ovlaštenog skladištara za žitarice i industrijsko bilje



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Proizvodnja prehrambenih proizvoda
- 1 * - Proizvodnja pića
- 1 * - Izrada WEB stranica i smještaj istih na Internet
- 1 * - Izrada i prodaja računalnih aplikacija (software)
- 1 * - Grafički web dizajn
- 1 * - Savjetovanje i pribavljanje programske opreme (software)
- 1 * - Pružanje savjeta o računalnoj opremi (hardware)
- 1 * - Izrada i upravljanje bazama podataka
- 1 * - Djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga
- 1 * - Univerzalne usluge s područja elektroničkih komunikacija
- 1 * - Usluge s posebnom tarifom
- 1 * - Obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima
- 1 * - Internetski portali
- 1 * - Računalno programiranje
- 1 * - Računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - Proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda
- 1 * - Popravak računala i komunikacijske opreme
- 1 * - Usluga davanja pristupa Internetu
- 1 * - Izdavanje računalnih igara
- 1 * - Usluge certificiranja elektroničkog potpisa
- 1 * - Projektiranje, izvedba i održavanje računalnih i komunikacijskih sustava
- 1 * - Iznajmljivanje informatičke opreme
- 1 * - Djelatnost pružanja audio i/ili audiovizualnih medijskih usluga
- 1 * - Djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija
- 1 * - Djelatnost objavljivanja audiovizualnog i radijskog programa
- 1 * - Djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
- 1 * - Audiovizualne djelatnosti
- 1 * - Komplementarne djelatnosti audiovizualnim djelatnostima
- 1 * - Zaštita mrežnih sustava (LAN i WAN)
- 1 * - Održavanje, servisiranje i prodaja računalnih sustava
- 1 * - Izdavačka djelatnost
- 1 * - Distribucija tiska
- 1 * - Umnožavanje snimljenih zapisa
- 1 * - Znanstveno istraživanje i razvoj
- 1 * - Usluge pripreme za tisak i objavljivanje
- 1 * - Knjigoveške i srodne usluge
- 1 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - Izvođenje pripremnih radova, građevinskih radova (uključujući građevinsko-završne radove) te ugradnja

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 3 od 7



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- i montaža opreme, gotovih građevinskih elemenata i konstrukcija
- 1 * - Izrada investicijske i tehničke dokumentacije te nadzor nad izradom takove dokumentacije (kontrola, nostrifikacija, naknadna provjera tehničke dokumentacije)
 - 1 * - Izrada elaborata, stručnih ekspertiza i sudskih vještačenja iz područja građevinarstva te usluge procjena vrijednosti nekretnina
 - 1 * - Projektiranje, razvoj, montaža i puštanje u rad sustava automatskog upravljanja, sustava za mjerenje i regulaciju, alarmnih, zaštitnih i nadzornih sustava
 - 1 * - Projektiranje i instalacija električnih vodova i pribora, telekomunikacijskih vodova, električnog grijanja, protupožarnih alarma, alarma i sustava protiv provala, kućnih antena, videonadzora, gromobrana
 - 1 * - Instalacijski radovi, postavljanje instalacija za vodu, kanalizaciju, plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje
 - 1 * - Elektroinstalacijski radovi, uvođenje instalacija vodovoda, kanalizacije i plina i građevinskih instalacijskih radova
 - 1 * - Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme te solarnih sistema
 - 1 * - Iznajmljivanje vlastitih strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
 - 1 * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
 - 1 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznim sredstvima, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering)
 - 1 * - Organiziranje i priređivanje zabavnih i multimedijalnih priredbi, koncerata, estradnih manifestacija, kongresa, sajмова, festivala, domjenaka, simpozija, modnih revija, plesnih priredbi i izložaba
 - 1 * - Posredovanje u korist pojedinca za dobivanje angažmana u umjetničkim, glazbenim, i sportskim djelatnostima
 - 1 * - Organizacija i održavanje savjetovanja, radionica, stručnih skupova, seminara, tečajeva i poduka iz područja umjetnosti, glazbe i kulture
 - 1 * - Proizvodnja, prerada, unošenje iz trećih zemalja ili distribucija određenog bilja, biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta
 - 1 * - Poslovi suzbijanja štetnih organizama ili uništavanja bilja, biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta za koje su naređene mjere uništenja
 - 1 * - Organiziranje i održavanje stručnih seminara, tečajeva i poduke iz informatike, matematike i

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 4 od 7



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 12.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- statistike
- 1 * - Objavljivanje elektroničkih publikacija bez obzira na tehničke značajke medija na kojem su objavljene
- 1 * - Tiskanje časopisa i drugih periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igraćih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih komercijalnih publikacija, papirne robe za osobne potrebe i
- 1 * - drugih tiskanih materijala (plastičnih naljepnica, plastičnih vreća i staklenih ploča, predmeta od metala), pomoću knjigotiska, ofseta, fotografske, fleksografije, sitotiska i drugih tiskarskih strojeva, strojeva za umnožavanje, računalnih pisača, strojeva za fotokopiranje i strojeva za termokopiranje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 BOŽICA MAGDALENIĆ, OIB: 17012552230
Čakovec, Uska 1
4 - član društva
- 4 Rok Magdalenić, OIB: 69934219479
Čakovec, Ulica domovinskih žrtava 11
4 - član društva
- 4 Josip Magdalenić, OIB: 98296057130
Čakovec, Ulica Dobriše Cesarića 1
4 - član društva
- 4 Nikola Magdalenić, OIB: 21716954466
Čakovec, Jurice Muraia 6
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Božica Magdalenić, OIB: 17012552230
Čakovec, Uska 1
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 4 Rok Magdalenić, OIB: 69934219479
Čakovec, Ulica domovinskih žrtava 11
4 - direktor
4 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
4 - imenovan odlukom skupštine od 16.12.2021.

TEMLJNI KAPITAL:

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 5 od 7



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 12.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva od dana 22.12.2014. godine.
- 4 Odlukom članova društva od dana 16.12.2021. Izjava o osnivanju društva od dana 22.12.2014. u cijelosti je zamijenjena budući da je društvo postalo društvo s više od jednog člana te je istog dana sklopljen Društveni ugovor čiji potpuni tekst se dostavlja u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.06.21	2020	01.01.20 - 31.12.20	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-14/3811-4	24.12.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0002	Tt-19/137-2	14.01.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0003	Tt-20/5483-2	12.11.2020	Trgovački sud u Varaždinu
0004	Tt-21/5072-2	22.12.2021	Trgovački sud u Varaždinu
eu	/	30.03.2015	elektronički upis
eu	/	06.06.2016	elektronički upis
eu	/	26.04.2017	elektronički upis
eu	/	27.04.2018	elektronički upis
eu	/	02.07.2018	elektronički upis
eu	/	26.04.2019	elektronički upis
eu	/	30.06.2020	elektronički upis
eu	/	29.06.2021	elektronički upis

Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 6 od 7



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

Elektronički zapis
Datum: 12.01.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00RWD-Zjc8r-AmIs7-OTGZL-rI0Ad
Kontrolni broj: proRr-ZcG2U-S1BEj-XsfHC

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.

Isto možete učiniti i na web stranici

http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.

U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.

Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2022-01-12 12:38:16
Podaci od: 2022-01-12

D004
Stranica: 7 od 7

Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-TZ
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA
PROJEKTA: ARHITEKTONSKI PROJEKT –
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

Na temelju Zakona o gradnji (Narodne novine RH broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), kao i na temelju Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (Narodne novine br. 78/15, 114/18, 110/19), imenuje se

**PROJEKTANTICA GLAVNOG
ARHITEKTONSKOG PROJEKTA**

MARINA MRLA, mag.ing.arch.

Imenovana je upisana u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata pod rednim brojem A4708 s danom upisa 21.06.2019.

Imenovana je djelatnica poduzeća NORD-ING d.o.o., iz Čakovca, Putjane 15, od kojeg je naručitelj naručio izradu tehničke dokumentacije.

Čakovec, 07.2023.

Direktorica:

Božica Magdalenić, ing.građ.



PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 16



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-034-02/19-01/63
Urbroj: 505-04-19-02
Zagreb, 21. lipnja 2019.

Hrvatska komora arhitekata odlučujući o zahtjevu, Marine Mrla, mag.ing.arch., iz Čakovca, Travnik 22, OIB: 75617326488 u predmetu upisa u Imenik ovlaštenih arhitekata na temelju članka 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (Narodne novine broj 78/15, 114/18), i članka 37. Statuta Hrvatske komore arhitekata (Narodne novine broj 140/15, 43/17), po zahtjevu stranke donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se Marina Mrla, mag.ing.arch., iz Čakovca, Travnik 22 u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **4708**, s danom upisa **21.06.2019.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, Marina Mrla, mag.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena arhitektica**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 49., 53. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (Narodne novine broj 78/15, 118/18), i članka 49. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te pravo na pečat i iskaznicu ovlaštene arhitektice.
3. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, Marina Mrla, mag.ing.arch., Komora izdaje pečat i iskaznicu ovlaštene arhitektice.
4. Upisnina u iznosu od 1.000.00, kuna uplaćena je na račun Hrvatske komore arhitekata.

Obrazloženje

Marina Mrla, mag.ing.arch., iz Čakovca, Travnik 22 podnijela je ovom javnopravnom tijelu zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata dana 03.06.2019. godine.

Hrvatska komora arhitekata provela je postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovane sukladno članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata, te je utvrđeno da je Marina Mrla:

- završila odgovarajući studij i stekla akademski naziv magistra inženjerka arhitekture i urbanizma,
- da je stekla odgovarajuće stručno iskustvo u trajanju od dvije godine,
- da je položila stručni ispit za poslove sudionika i gradnji,
- da ima prebivalište na teritoriju Republike Hrvatske,
- da protiv nje nije pokrenuta istraga, odnosno da se ne vodi kazneni postupak zbog kaznenog djela koje se vodi po službenoj dužnosti,
- da je uplatila upisninu sukladno Odluci o visini upisnine i članarine Hrvatske komore arhitekata.

Temeljem ovako utvrđenog činjeničnog stanja ispunjeni su uvjeti propisani u članku 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata i zahtjev imenovane je osnovan.

Marina Mrla, mag.ing.arch., upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata od dana 21.06.2019. godine stječe pravo na uporabu strukovnog naziva ovlaštena arhitektica, pravo na pečat i iskaznicu, te sva prava i obveze sukladno Zakonu o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statutu Hrvatske komore arhitekata.

Slijedom ovako utvrđenog činjeničnog stanja zahtjevu je valjalo udovoljiti, te primjenom odredbi Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statuta Hrvatske komore arhitekata riješiti kao u izreci.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kuna po Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine broj 115/16) je plaćena.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku od 15 dana od njegova prijema. Žalba se predaje neposredno ili putem pošte ovom tijelu, a može se izjaviti usmeno na zapisnik. Upravna pristojba na žalbu plaća se u državnim biljezima u iznosu od 35,00 kuna po Tar. br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama.

Predsjednica Hrvatske komore arhitekata
Željka Jurković, dipl.ing.arh.



Dostaviti:

1. Marina Mrla, 40000 Čakovec, Travnik 22,
2. Pismohrana, ovdje.

Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-TZ
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA
PROJEKTA: ARHITEKTONSKI PROJEKT –
PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

Temeljem članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

da je glavni projekt za građenje

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU

MAPA 3

OZNAKA MAPE: NI-155/2022-TZ

Naziv projektiranog dijela građevine: **Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade**

Strukovna odrednica: **Arhitektonski projekt**

Zajedničke oznake mape: **NI-155/2022**

izrađen u skladu s:

Uvjetima za građenje propisanim prostornim planovima:

- Lokacija predmetne čestice nalazi se u obuhvatu **Prostornog plana uređenja Općine Pribislavec** („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 1/04., 2/07, 19/13., 10/15. i 24/22. – pročišćeni tekst 1/23.).

PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 19

Posebnim uvjetima i uvjetima priključenja:

- HEP – Operater distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Čakovec, HR-40000 Čakovec, Žrtava fašizma 2, broj: 400400102/3456/23SV od 16.11.2023.g.
- MEĐIMURSKE VODE d.o.o. za javnu vodoopskrbu i javnu odvodnju, HR-40000 Čakovec, Matice hrvatske 10,
POSEBNI UVJETI_URBROJ: 2109-53-05-3-501, od 10.08.2023.g.
- Hrvatske vode, VGO za Muru i gornju Dravu, HR-42000 Varaždin, Međimurska 26b
POSEBNI UVJETI (vodopravni uvjeti Hrvatskih voda), KLASA: 325-09/23-03/0009755, URBROJ: 374-26-1-23-2 od 07.08.2023.g.
- Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Varaždin, Služba civilne zaštite Čakovec, Odjel inspekcije, HR-40000 Čakovec, Zrinsko – Frankopanska 9,
POSEBNI UVJETI_KLASA: 245-02/23-03/8424, URBROJ: 511-01-392-23-2, od 14.08.2023.g.
- Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9,
- POSEBNI UVJETI (uvjeti gradnje HAKOM-a)_KLASA: 361-03/23-01/16931, URBROJ: 376-05-3-23-02, od 16.08.2023.g.

Posebnim propisima:

ZAKONI:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/19, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03; 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20 i 117/21)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma i površine građevina u svrhu obračuna komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 143/21)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN 93/17)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)

- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 44/12)
- Pravilnik o sustavu obveze energetske učinkovitosti (NN 41/19)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (Narodne novine 69/16)
- Pravilnik o katalogu otpada (Narodne novine 90/15)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, NN 98/19)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94-ispravak, 142/03)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19, NN 98/19, 31/20, 74/22)

TEHNIČKI PROPISI:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20,7/22)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)

Čakovec, 07.2023.

Projektantica:
Marina Mrla, mag.ing.arch.



Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG**
VRTIĆA U PRIBISLAVCU

LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-A
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

2./ PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 22

NAZIV PROJEKTOG UREDA: NORD-ING d.o.o.
PUTJANE 15
40000 ČAKOVEC

NAZIV INVESTITORA: **OPĆINA PRIBISLAVEC**
BRAĆE RADIĆA 47, PRIBISLAVEC
40000 ČAKOVEC

NAZIV GRAĐEVINE: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**

LOKACIJA GRAĐENJA : k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec
PROJEKTANT/ICA: MARINA MRLA, mag.ing.arch.
OZNAKA PROJEKTA: NI-155/2023-A
MJESTO I DATUM : ČAKOVEC, 07/2023
STRUKOVNA ODREDNICA : PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
PROJEKTA: TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
RAZINA RAZRADE PROJEKTA : **GLAVNI PROJEKT**

UVOD

Na zahtjev investitora izrađuje se glavni projekt za **rekonstrukciju i dogradnju zgrade javne namjene - dječjeg vrtića** na k.č. 2158, k.o. Pribislavec u naselju Pribislavec, katnosti P. Površina građevinske parcele pravilnog oblika iznosi 3210,0 m².

Katastarska čestica, k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec, na kojoj se planira zahvat rekonstrukcije/dogradnje je izgrađena građevinom dječjeg vrtića za koji postoji dokaz legalnosti:

RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU

KLASA: UP/I-361-02/13-01/11562

URBROJ: 2109/1-09/2-16-08

Čakovec, 13.lipnja 2016.

Postojeće stanje

Postojeća zgrada **dječjeg vrtića** locirana je na k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec u naselju Pribislavec, katnosti P+Pt. Površina građevinske parcele pravokutnog oblika smjera pružanja istok-zapad iznosi 3210,0 m², maksimalnih dimenzija 86,89 m x 38,02 m.

Postojeća zgrada vrtića je kompaktnog tlocrtnog pravokutnog oblika maksimalnih gabarita 17,47 (15,07 + 2,40) x 20,36 m, orijentirana u smjeru sjever-jug. Smještena je na građevinskom pravcu koji je udaljen 13,7 m od regulacijskog pravca. Od sjeverne međe je odmaknuta 5,50 m, od istočne oko 58 m, a od južne 10,70 (11,0) m.

U zgradi, u prizemlju se nalaze dvije vrtićke jedinice i jedna jasljička jedinica, sanitarni čvorovi i prateći prostori (ulazni prostor, garderoba, kuhinja, kotlovnica, spremište namirnica i sanitarni čvor za zaposlenike). U potkrovlju je smješteno spremište i sanitarni čvor.

Građevina je slobodnostojeća. Konstrukcija postojeće zgrade su nosivi zidovi debljine 25 cm, međusobno povezani vertikalnim AB serklažima, međukatne AB konstrukcije procijenjene debljine 20 cm. Krovšte je višestrešno, drveno. Nagib krova je 33°. Pokrov je izveden crijepom. Unutarnji zidovi izvedeni su od opeke debljine 25 cm i 20 cm. Svi zidovi su ožbukani.

Kolni i pješački pristup je omogućen sa zapadne strane, iz Kaštelske ulice. Između ceste i zgrade nalazi se prostor koji je oblikovan kao parkiralište s predvrtom.

Dvorište dječjeg vrtića ograđeno je žičanom ogradom, na uličnoj strani visine 1,2 m, a u dvorišnom dijelu 1,5 m. U dvorištu, na južnom dijelu čestice nalazi se dječje igralište dok su na istočnom dijelu čestice slobodne zelene površine za vanjske aktivnosti djece.

Projektirano stanje

Zbog potrebe povećanja korisnog prostora za djecu jasljičke i vrtićke dobi, pristupa se **dogradnji zgrade sa istočne strane postojeće građevine te rekonstrukciji postojećih prostora radi spajanja postojećeg vrtića i novog dijela**.

Predviđena dogradnja je katnosti P, maksimalnih dimenzija 43,70 m x 17,45 m u koje su uključene nove dograđene natkrivene terase sa sjeverne i južne strane.

Predviđena **dogradnja** u prizemlju obuhvaća 1 jedinicu skupnih soba za djecu jasličke dobi (do 12 djece u jedinici), te 2 jedinice skupnih soba za djecu vrtićke dobi (do 20 djece u jedinici), sa garderobnim prostorom u sklopu hodnika, sanitarnim čvorovima, hodnicima, kuhinjom, blagovaonicom/PVN-om, natkrivenim terasama, te ostalim pratećim prostorima za osoblje (spremište namirnica, gospodarsko spremište i spremište).

Uz istočno pročelje postojeće zgrade će se dograditi sanitarni čvor za potrebe postojeće sobe jer će se postojeći čvor ukloniti radi spoja s dogradnjom.

Rekonstrukcija postojećeg dijela vrtića obuhvaća uklanjanje sanitarija u prizemlju radi spajanja s dograđenim dijelom i probijanje otvora za nove prozore na skupnoj sobi.

Lokacija predmetne čestice nalazi se u obuhvatu **Prostornog plana uređenja Općine Pribislavec** („Službeni glasnik Međimurske županije“ broj 1/04., 2/07, 19/13., 10/15. i 24/22. – pročišćeni tekst 1/23.).

- prema kartografskom prikazu 4. *Građevinsko područje naselja* čestica se nalazi unutar građevinskog područja naselja Pribislavec, u **zoni društvenih i centralnih sadržaja (oznake D)**.

Građevina se unutar građevne čestice gradi kao dogradnja na osnovnu građevinu (dječji vrtić) te je javne i društvene namjene - predškolska ustanova (širina i dužina čestice je veća od minimalne za izgradnju građevine, $kig < 0.4$, udaljenost od susjednih građevina je veća od minimalnih 3,0 m).

Građevni pravac je definiran postojećom susjednom izgradnjom, nalazi se na udaljenosti 13,70 m od zapadne međe (ceste). Međusobna udaljenost od susjednih građevina je veća od 4,0 m.

Etažnost građevine je P. Visina građevine iznosi 4,30 m na dijelu s ravnim krovom, 6,71 m je visina dvostrešnog krova dograđenog dijela dječjeg vrtića, a ukupna visina postojeće građevine je 7,54 m.

Sukladno propisima RH građevina je projektirana kao „zgrada gotovo nulte energije“ – nZEB.

LOKACIJA GRAĐEVINE

Lokacija predmetnog zahvata nalazi se na k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec u naselju Pribislavec, u Međimurskoj županiji.

OPIS OBLIKA I VELIČINE GRAĐEVNE ČESTICE

Predmetna čestica k.č.br. 2158 je pravilnog oblika, maksimalnih tlocrtnih dimenzija 86,89 m x 38,02 m, tlocrtna površina 3210,0 m². Teren je u blagom padu prema istoku, nadmorskih visinskih kota od 166,64 do 167,73 mnv.

Na čestici se nalazi postojeći objekt dječjeg vrtića tlocrtna površina 311,0 m² (prema Posjedovnom listu). Južno i istočno od objekta nalaze se vanjske površine i dječje igralište.

Predmetna čestica je sa zapadne strane omeđena prilaznom cestom: Kaštelska ulica (k.č.br. 4733), stambenim zgradama (obiteljskim kućama) na sjevernoj i istočnoj strani (k.č.br. 1991/3 i k.č.br. 2155/2), te na jugu s Dvorcem Feštetić (k.č.br. 2159).

OPIS OBLIKA I VELIČINE TE SMJEŠTAJ GRAĐEVINE/A NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

Na čestici se nalazi postojeći objekt dječjeg vrtića – evidentirano u Rješenju o izvedenom stanju. Južno i istočno od objekta nalaze se vanjske površine i dječje igralište koje će se ukloniti/izmjestiti. Opremanje i postavljanje igrala na dječjem igralištu nije predmet ovog projekta

Postojeća zgrada je pozicionirana na zapadnom dijelu čestice, slobodnostojeća je te je udaljena 13,70 m od zapadne međe (linije regulacije). Od sjeverne međe je odmaknuta 5,50 m, od istočne oko 58 m, a od južne 10,70 (11,0) m.

Planira se rekonstrukcija postojećeg objekta i dogradnja na jugoistočnom dijelu parcele, nastavno na postojeći objekt. Smještaj planirane dogradnje građevine je prikazan na grafičkom prikazu, nacrtu 1.03 *Situacija – projektirano stanje*.

Dogradnja se izvodi na minimalnoj udaljenosti 4,50 m, odnosno na maksimalnoj udaljenosti 5,90 m od sjeverne međe, 14,35 m od istočne međe te 17,40 m (14,40 m) od južne međe. Projektirana građevina se dograđuje u dubini čestice na udaljenosti 28,80 od regulacijskog pravca.

Kolni i pješački pristup zgradi riješeni su sa zapadne strane, sa prilazne prometnice (Kaštelske ulice). Uz zapadnu među čestice (izvan ograde, koja je uvučena za 7,10 m od međe) izvest će se okomito parkiralište

za korisnike i osoblje vrtića (ukupno 8, od čega je jedno za osobe smanjene pokretljivosti). Na sjevernom i južnom dijelu zapadne ograde nalaze se kolni pristupi s kojeg je moguć i vatrogasni pristup uz sjeveroistočno i jugozapadno pročelje do stražnjeg dijela čestice. Istočna ograda će se zamijeniti novom koja je detaljno prikazana u projektu vanjskog uređenja.

Prostorni i funkcionalni koncept

Dogradnja je razvedenog tlocrtnog oblika katnosti P te je dilatirana od postojeće građevine na njezinom istočnom pročelju spojnim hodnikom.

Glavni ulaz je smješten na zapadnom pročelju postojeće građevine, dok se preko puta njega nalazi hodnik koji povezuje dvije građevine. Pristup do dogradnje je moguć sa zapadne strane kroz postojeći objekt ili kroz sporedni ulaz na istočnoj strani.

Dogradnja je koncipirana kao razvedena prizemnica s 3 skupne sobe. Prostori su organizirani linearno, uz središnju komunikaciju – skupne sobe orijentirane su prema jugu a svi ostali prostori prema sjeveru.

Središnja komunikacija, kao svojevrsna 'unutarnja ulica', mjestimično se proširuje i pretapa u prostore PVN-a (prostora više namjena), dječjih garderoba, površinu za smještaj kolica. Na ovaj način oblikovan je kontinuirani unutarnji krajolik zajedničkih prostora, prilagodljiv različitim načinima korištenja – dječje priredbe, sportske igre, zajedničko blagovanje, individualni i grupni rad, itd. Artikulaciju središnjeg prostora dodatno podržavaju puni volumeni oblikovani poput malih kuća (skupne sobe i PVN) čija je peta fasada oblikovana kao dvostrešan krov. Uz južno pročelje soba nalaze se i djelomično natkrivene terase i ozelenjeno dvorište.

Maksimalni tlocrtni gabariti zatvorenog dijela prizemlja dogradnje će iznositi 43,70 m x 20,00 m. Maksimalne dimenzije vrtića nakon rekonstrukcije (postojeće stanje+dogradnja) će iznositi 61,17 m x 22,08 m.

Predviđenim zahvatom u prostoru postiže se izgrađenost od 0,3268 (32,68 %), što je manje od PPUO-om dozvoljenih 40%. Projektom je predviđeno ukupno 1530 m² zelenih površina, što čini 48 % u odnosu na ukupnu površinu građevne čestice.

OPIS NAMJENE GRAĐEVINE

Namjena građevine je javne i društvene - predškolska ustanova - DJEČJI VRTIĆ.

OPIS NAČINA PRIKLJUČENJA NA PROMETNU POVRŠINU

Kolni i pješачki pristupi postojećoj zgradi osigurani su sa njene zapadne strane iz Kaštelske ulice preko k.č. 4733. Unutar građevinske čestice k.č.br. 2158 k.o. Pribislavec, izvan ulične ograde, projektirano je okomito parkiralište s ukupno 8 parkirališnih mjesta, od kojih je jedno parkirališno mjesto namijenjeno osobama smanjene pokretljivosti. Parkirališna mjesta dimenzija su 2,50 x 5,00 m, a parkirališno mjesto za osobe smanjene pokretljivosti dimenzija je 2,20 x 5,00 m s međuprostorom širine 1,50 m. Pristup parkiralištu omogućen je neposredno s postojeće nerazvrstane prometnice.

Kolni prilazi i parkiralište uređuju se asfaltom.

OPIS NAČINA PRIKLJUČENJA NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

U dograđenom dijelu zgrade predviđena je izvedba instalacija vodoopskrbe i odvodnje, elektroinstalacija i strojarskih instalacija (grijanje, hlađenje i ventilacija prostora). Postojeća zgrada posjeduje sve potrebne priključke na komunalnu infrastrukturu te je predviđeno rješavanje dodatnih opterećenja u pogledu planiranih instalacija. Projektom se ne predviđa potreba za izvedbom novih priključaka.

Elektroinstalacije u dograđenom dijelu zgrade će se priključiti na postojeće priključke uz povećanje priključne snage zbog uvođenja dizalice topline. Grijanje i hlađenje predviđeno je dizalicom topline (podno grijanje i dogrijavanje sanitarija radijatorima).

Predmetna rekonstrukcija napajati će se sanitarnom vodom iz postojećeg vodovodnog priključka. Unutarnja hidrantska mreža napajat će se iz vodovodne mreže. Sanitarno fekalne vode odvođe se u postojeće vodonepropusne septičke taložnice. Oborinske vode s krova građevine puštaju se slobodno na teren investitora. Rekonstrukcijom će se izvoditi novi vodni priključak.

ISKAZ NETO I BRUTO (GRAĐEVINSKE) POVRŠINE:

A/ ISKAZ NETO POVRŠINA POSTOJEĆEG DIJELA VRTIĆA /NAKON REKONSTRUKCIJE/

1/ PRIZEMLJE:

unutarnji prostori

01 vjetrobran	12,72 m ²
02 predvorje	50,50 m ²
03 spremište namirnica	4,20 m ²
04 kotlovnica	10,30 m ²
05 kuhinja	14,49 m ²
06 sanitarni čvor za kuhinjsko osoblje	6,95 m ²
07 skupna vrtićka soba	46,98 m ²
08 prostor sanitarnih uređaja	10,61 m ²
09 skupna jasljička soba	34,00 m ²
10 prostor trijaže i sanitarnih uređaja	12,14 m ²
11 skupna vrtićka soba	47,64 m ²
ukupno:	250,53 m²

vanjski prostori

A trijem	5,70 m ²
ukupno:	5,70 m²

SVEUKUPNO: 256,23 m²

2/ POTKROVLJE:

unutarnji prostori

12 stubište	11,43 m ²
13 pretprostor	3,11 m ²
14 sanitarni čvor	19,63 m ²
15 spremište / rekviziti	73,39 m ²
ukupno:	107,56 m²

SVEUKUPNO /unutarnji prostori/ PRIZEMLJE + POTKROVLJE/: 250,53 + 107,56 = 358,09 m²

ISKAZ BRUTO POVRŠINE POSTOJEĆEG DIJELA VRTIĆA NAKON REKONSTRUKCIJE

= Pr (306,40) + Pt (75,20) = 381,60 m²

B/ ISKAZ NETO POVRŠINA **DOGRADNJE**

PRIZEMLJE:

unutarnji prostori

01 prostor sanitarnih uređaja	14,15 m ²
02 hodnik	57,10 m ²
03 blagovaonica	70,00 m ²
04 kuhinja	33,20 m ²
05 vjetrobran	2,85 m ²
06 spremište	4,50 m ²
07 san. i gard. osoblja	8,40 m ²
08a gospodarsko spremište	6,4 m ²
08b sanitarije za osoblje /odgojitelje/	4,20 m ²
09 kotlovnica	13,00 m ²
10 hodnik i garderoba skupnih soba	62,65 m ²
11 skupna jasljička soba	61,00 m ²
12 prostor trijaže i sanitarnih uređaja	14,15 m ²
13 prostor sanitarnih uređaja	14,15 m ²
14 skupna vrtićka soba	61,00 m ²
15 skupna vrtićka soba	61,00 m ²
16 prostor sanitarnih uređaja	14,15 m ²
ukupno:	501,90 m²

vanjski prostori

A nenatkrivena terasa	19,70 m ²
B nenatkrivena terasa	54,10 m ²
C nenatkrivena terasa	17,00 m ²
D nenatkrivena terasa	18,90 m ²
E nenatkrivena terasa	38,15 m ²
F nenatkrivena terasa	5,10 m ²
ukupno:	152,95 m²

SVEUKUPNO: 654,85 m²

ISKAZ BRUTO POVRŠINE **DOGRADNJE = 585,0 m²**

SVEUKUPNA NETO POVRŠINA / POSTOJEĆI VRTIĆ + DOGRADNJA /:

/ zatvoreni prostori /:

A/ POSTOJEĆA GRAĐEVINA /prizemlje + potkrovlje / = 250,53 + 107,56 = 358,09 m²

B/ DOGRADNJA / prizemlje / = 501,90 m²

SVEUKUPNO: P= 859,99 m²

/ otvoreni prostori /:

A/ POSTOJEĆA GRAĐEVINA /prizemlje + potkrovlje / = 5,70 m²

B/ DOGRADNJA / prizemlje / = 152,95 m²

SVEUKUPNO: P= 158,65 m²

SVEUKUPNA GRAĐEVINSKA (BRUTO) POVRŠINA / POSTOJEĆI VRTIĆ + DOGRADNJA /:

A/ POSTOJEĆA GRAĐEVINA /prizemlje + potkrovlje/ = 306,40 + 75,20 = 381,60m²

B/ DOGRADNJA / prizemlje / = 585,00 m²

SVEUKUPNO: = 966,60 m²

SVEUKUPNA TLOCRTNA POVRŠINA / POSTOJEĆI VRTIĆ + DOGRADNJA /:

A/ POSTOJEĆA GRAĐEVINA /prizemlje i potkrovlje / = 311,00 m²

B/ DOGRADNJA / prizemlje / = 738,15 m²

SVEUKUPNO: = 1049,15 m²

Projektantica:

Marina Mrla, mag.ing.arch.



OPIS KONSTRUKCIJE I MATERIJALA

Dogradnja će se izvesti od čvrstih materijala – nosiva konstrukcije se sastoji od jedne dilatacije, visinske podijeljene u jednu etažu koja se sastoji od seizmičkih armiranobetonskih zidova, AB visokostijenih nosača, AB okvira, temeljnih traka te AB podne ploče.

Pregradni zidovi su debljine 15 cm i izvode se kao suhomontažni gips-kartonski zidovi ispunjeni toplinskom izolacijom.

Nosiva krovna konstrukcija (skupnih soba i blagovaonice/PVN-a) će se izvesti od čelika s pokrovom od lima, dok će iznad ostalih prostora biti izveden ravan krov. Kuća će se toplinski izolirati tako da se ne stvaraju toplinski mostovi. Pročelje će se izolirati pločama mineralne vune debljine 15 cm, a sokl XPS pločama, kao i ravan krov.

Konstrukcija terasa će se izvesti od čeličnih elemenata.

Kota poda prizemlja $\pm 0,00$ odgovara apsolutnoj visini 167.68 m.n.m.

TEMELJI

Temeljenje nosivih zidova izvodi se na temeljnim trakama poprečnog presjeka dimenzija 50 x 60 cm i 80 x 60 cm te armirano betonske temeljne grede 25 x 40 cm. Temeljne trake armiraju se prema statičkom projektu i betoniranju betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC2. Zaštitni sloj temeljnih greda/traka iznosi $c=4,0$ cm te se armira armturnim čelikom kvalitete B500B. Na trakaste temelje oslanja se armiranobetonska podna ploča debljine 12 cm.

Podna ploča terasa će se osloniti na temeljne grede poprečnog presjeka dimenzija 35x100 cm.

ZIDOVI

Vertikalna konstrukcija su zidani zidovi širine 25 cm omeđeni vertikalnim i horizontalnim a.b. serklažima u kombinaciji sa a.b. stupovima. Armiranobetonski serklaži i stupovi su iz C25/30; B500B. Nosivi zidovi su iz opeke min.tl. čvrstoće 10 N/mm² i morta M10.

Nosivi armirano betonski zidovi izvode se u debljini 25 cm betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 te se amira sa armaturnim čelikom kvalitete B500B u skladu sa proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti. Zaštini sloj zidova oznosi $c=2,5$ cm.

Unutarnji pregradni zidovi će izvode od gipskartonskih ploča (obostrana dvostruka obloga) na nosivoj čeličnoj potkonstrukciji debljine 15 cm i 10 cm s ispunom od mineralne vune kao toplinsko/zvučnom izolacijom. Svi unutarnji zidovi će se bojiti poludisperzivnim bojama ili će se oblagati keramičkim pločicama, ovisno o namjeni prostorije.

Pročelje zgrade će biti izvedeno termički izolirano fasadnim pločama mineralne vune $d=15$ cm, sa tankoslojnom fasadnom žbukom koja će biti bojena fasadnom bojom prema projektu. Podnožje zgrade će biti termički izolirano ekstrudiranim polistirenom XPS $d=10$ cm, također završna obrada tankoslojna fasadna žbuka.

Svi nosivi elementi (temelji, ploče, zidovi, stupovi, nadvoji i grede) će se u potpunosti izvesti prema statičkom proračunu za ovu zgradu.

PODOVI

Armiranobetonsku podnu ploču debljine 12,0 cm izvesti betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 i armature B500B izvesti na sloju tampona debljine 30 cm, tampon zbiti na $M_s=60$ MN/m². Dubina temeljenja je minimalno 1,00 m od kote konačno uređenog vanjskog terena te je temeljne ab trake potrebno produbiti do nosivog sloja. Građevina se temelji na razini ispod zone smrzavanja.

Na nju će se postaviti trake bitumenske hidroizolacije, toplinske i zvučne izolacije te potrebni slojevi za izvedbu podnog grijanja (detaljnije opisano u poglavlju „izolacije“). Iznad ploča podnog grijanja se zatim izvodi lagano armirani cementni estrih $d=6$ cm. Završna obloga podova će biti keramičke pločice, linoleum ili epoxy ovisno o namjeni prostorije.

Podna ploča terasa i natkrivenog trijema će se također izvoditi kao AB ploče debljine 12,0 cm na podlozi od nabijenog šljunka. Na nju će se postaviti bitumenska hidroizolacija, ploče XPS-a debljine 10 cm, cementni estrih debljine 6,0 cm te protuklizne podne keramičke pločice.

STROPOVI I KROVOVI

Horizontalna međukatna (stropna) konstrukcija prizemlja te krovna konstrukcija (ravnog krova) je monolitna armirano-betonska konstrukcija debljine 16 cm koja se izvodi betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500B u skladu sa proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti. AB stropna/krovnna ploča sa horizontalnim AB serklažima čini krutu horizontalnu dijafragmu za prijenos dominantnih vertikalnih i u slučaju potresnog djelovanja, horizontalnih opterećenja na zidove i vertikalne AB serklaže.

U sustavu horizontalne nosive konstrukcije su i armiranobetonske grede te nadvoji, sve iz C25/30; B500B.

Na ploči ravnog krova izvesti će se slojevi neprohodnog krova; sa betonom za pad, parnom branom i sekundarnom hidroizolacijom, toplinskom izolacijom, hidroizolacijom te pranim šljunkom kao završnim slojem.

IZOLACIJE

Sve podne ploče prizemlja će se hidroizolirati trakama bitumenske hidroizolacije, varenim u dva sloja. Na podnožje pročelja će se varenjem u dva sloja ugraditi trake bitumenske hidroizolacije do visine cca 30 cm iznad razine okolnog tla.

Ispod podnih i dijela zidnih keramičkih pločica prostora sanitarije predviđeno je nanošenje polimercementne hidroizolacije. Polimercementna hidroizolacija će se također nanositi na betonske ploče terase, ispod podnih pločica.

Većina podova (osim vanjskih podova terase) će biti zvučno izolirani elastificiranim ekspanziranim polistirenom EPS-T, ukupne debljine 2 cm, na koji će se postaviti toplinska izolacija te iznad slojevi podnog grijanja. Na bitumensku hidroizolaciju terase će se postaviti ekstrudirani polistiren XPS, za sprječavanje toplinskih mostova.

Na podnožje pročelja će se na hidroizolaciju postavljati ekstrudirani polistiren XPS d=10 cm, na koji će se ispod zemlje postaviti zaštitna ocjedna traka i geotekstil, a iznad zemlje će se izvesti završna obloga tankoslojnom fasadnom žbukom. Nadtemeljni serklaži vanjskih zidova će se, radi sprečavanja toplinskih mostova, sa unutarnje strane vertikalno izolirati postavljanjem ekstrudirano polistirena XPS, d = 10 cm, koji će se također nastaviti i horizontalno ispod donje betonske podloge, u pojasu širine cca 80 cm od vanjskih zidova prema unutra.

Pročelje zgrade će biti izvedeno termički izolirano fasadnim pločama mineralne vune d = 15 cm, sa završnim slojem oblogom tankoslojnom fasadnom žbukom ("ETICS" fasadni sustav). Podgled vanjskih površina stropa će se toplinski izolirati pločama mineralne vune d = 10 cm, sa završnim slojem tankoslojnom fasadnom žbukom. Radi sprečavanja pojave toplinskih mostova će se i zidovi atika izolirati toplinskom izolacijom ekstrudiranim polistirenom XPS debljine 5 cm.

Neprohodni ravni krov će biti toplinski izoliran ekstrudiranim polistirenom XPS, d = 20 cm, koji će se postaviti na bitumeniziranu alu parnu branu (varenu na lagani beton za pad), a na XPS će se postaviti razdjelni geotekstil, polimerna hidroizolacija na bazi TPO. Kao parna brana (i sekundarna hidroizolacija) će se na ravnom krovu na beton u padu variti bitumenizirana alu folija. Ravni neprohodni krov će se hidroizolirati postavljanjem polimerne HI trake na bazi TPO na slojem geotekstila koji će se postaviti na XPS (toplinsku izolaciju). TPO hidroizolacija (UV otporna) će se podizati i na atiku. PVC hidroizolacija krova će se završno zaštititi nasipom pranog šljunka d= min 7 cm.

Na stropnu krovnu ploču kod dvostrešnog krova će se za toplinsku izolaciju postaviti ukupno 20 cm mineralne vune na sloju parne brane. Na krovnu daščanu oplatu će se postaviti trake paropropusne i vodonepropusne parne brane, zatim kontraletve, puna oplata za postav hidroizolacije, te završni sloj, falcani lim s dvostrukim stojećim falcom.

Pregradni zidovi biti će ispunjeni sa toplinskom i zvučnom izolacijom, mineralnom vunom d =5/10 cm, ovisno o debljini zida.

PODNE, ZIDNE I STROPNE OBLOGE

Svi unutarnji zidovi, stupovi i stropovi su žbukani; armiranobetonski zidove se žbukaju finom unutarnjom žbukom debljine 1 cm, a zidovi od opeke produžnom žbukom debljine 2 cm. Unutarnje obrade svih zidova, stupova i stropova završno će se obraditi poludisperzivnim bojama odgovarajućim za pojedine prostorije. Svi zidovi sanitarija obložiti će se keramičkim pločicama do visine po izboru projektanta. Izbor podnih obloga ovisi o namjeni prostorije; skupne sobe i dvorana će se obložiti toplim podom - linoleumom, hodnici epoxy, a ostali podovi obložiti će se keramičkim pločicama.

PROZORI I VRATA

Vanjska stolarija građevine predviđena je kao PVC, ostakljena trostrukim IZO staklom (4+14+4+14+4 mm), punjena plinom argonom, sa Low-E premazom, prekinutim toplinskim mostom te minimalno tri brtve po obodu. Koeficijent prolaska topline cijelog otvora najviše: $U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, tj. $2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ kod ulaznih vrata. Zaštita od sunca je predviđena u obliku izoliranih roletnih kutija ugrađenih u PVC stolariju. Unutarnja stolarija je predviđena kao drvena, sa običnim ili „futer“ štokovima od lakiranog MDF-a, a vratna krila od masivnog okvira sa ispunom od cjevaste iverice, sa oblogom od lakiranog MDF-a.

INSTALACIJE

STROJARSKE INSTALACIJE – SUSTAV GRIJANJA / HLAĐENJA / PTV / VENTILACIJA

OPĆENITO

Kao izvor za grijanje, hlađenje i SPTV za potrebe REKONSTRUKCIJE DJEČJEG VRTIĆA u Pribislavcu, ugradit će se zrakom hlađena dizalica topline. Inverterska dizalica topline zrak-voda je za vanjsku ugradnju sa zrakom hlađenim kondenzatorom i rad s ekološki prihvatljivom radnom tvari R-32. Kompresori su scroll izvedbe, inverterski s kontinuiranom regulacijom opterećenja, smješteni na gumeno antivibracijsko postolje i standardno opremljeni jaknom u svrhu zvučne izolacije. Zrakom hlađeni kondenzator sa ugrađenim pothlađivačem posebno je zaštićen poliakrilnim premazom protiv korozije i agresivnih utjecaja okoline. Dodatno je uređaj zaštićen grijačim trakama od smrzavanja. Ventilatori su inverterski upravljani aksijalni s raspoloživim eksternim tlakom do 100 Pa u "boost" načinu rada, što uređaj čini pogodnim za unutarnju ugradnju, te kojim je moguće osigurati rad uređaja pri vrlo visokim vanjskim temperaturama. Uređaj je standardno opremljen opcijom za tihi rad, kojom je uz smanjenje brzine vrtnje ventilatora moguće postići smanjenje zvučne snage uređaja od -2 dB(A) u prosjeku.

Izmjenjivač na strani vode je u pločastoj izvedbi (PHE) s pločama od nehrđajućeg čelika, standardno u kućištu obloženom termičkom izolacijom debljine 20 mm. Upravljačka jedinica s djelovima elektromotornog pogona uređaja smještena je u elektrokmandnom ormaru ugrađenom na samom uređaju. Elektrokmandni ormar predviđen za vanjsku ugradnju u IP54 zaštitu standardno je opremljen vratima s ugrađenom glavnom sklopkom. Pristup upravljačkoj jedinici uređaja omogućen je putem višjezičnog LCD panela. Upravljačka jedinica omogućuje kontrolu povratne temperature vode, prikaz trenutnih parametara kao što su protok i temperatura, snimanje broja sati rada kompresora i pumpe.

Uređaj se isporučuje s integriranim hidromodulom, koji se sastoji od inverterski regulirane centrifugalne crpke, 12l ekspanzijske posude, sigurnosnog ventila 3 bar te elektrogrijačem u svrhu protusmrzavajuće zaštite hladnih dijelova uređaja. Standardni dio isporuke obuhvaća daljinski žičani upravljač sa 7 dnevним timerom, hvatač nečistoća, zaporne ventile, kontrolnik protoka, 20 mm izolaciju isparivača te master/slave opciju za upravljanje do 4 uređaja u jednom sustavu.

Prostori u prizemlju grijati će se podnim grijanjem prema želji investitora, polaganjem cijevi u estrih grijane prostorije. Kako bi se poboljšala svojstva estriha u isti se dodaju posebni aditiv, za bolje zaljevanje oko cijevi. Duljina cijevi te razmak polaganja cijevi određeni su na temelju provedenog termičkog proračuna. Za izvedbu podnog grijanja projektirane su cijevi iz polibutena kao KAN -THERM-PE-RT Blue Floor s EVOH zaštitom 5-slojeva, Ø16x2,0 mm. Montaža cijevi izvodi se na stiropor ploče ESP100 038(PS 20) s metaliziranim folijom-30 mm, ploča 5m² (1x5m). Prije ploče postavlja se EPS izolacijska ploča 20mm, za površinsko grijanje, dimenzije 1,0x0,5m. Cijevi se polažu u obliku spirale. Prilikom postavljanja cijevi obratiti pažnju na položaj podnog grijanja dilatacijskih fuga estriha. Kroz dilatacijske fuge potrebno je provoditi što manje cijevi te prolaze izvesti sa elementima za

dilatacijske fuge. Prije postavljanja estriha cijevovodi moraju biti pod tlakom, sve dok se estrih ne osuši i ne bude spreman za daljnju obradu-postavu završnih podnih obloga (vrijeme sazrijevanja estriha iznosi 21 dan od postave). Visina estriha iznad gornjeg ruba cijevovoda podnog grijanja iznosi 43-45mm, ovisno o mogućnosti, ukupna visina sa cijevima iznosi cca 60 mm. Pumpne grupe smještene su u sklopu ormarića. Hlađenje prostora izvedeno je kazetama i podstropnim ventilokonvektorima proizvod kao Daikin, koji su opremljeni i tvornički ugrađeni sa ventilima u kućištu, postavljeni prema željama investitora. Ventilokonvektori i kazete su opremljeni, i dodatnom opremom posudom za odvodnju kondenzata za vodoravnu ugradnju. Svaka jedinica ima ugrađenu pumpicu za odvod kondenzata. Žičanim elektronskim prostornim regulatorom s LCD zaslonom. Upravljač ima sljedeće funkcije, regulacija temperature zraka automatskom varijacijom brzine ventilatora, regulacija temperature zraka ON/OFF, ventilacijom brzine ventilatora, ON/OFF regulacija ventila, prebacivanje režima rada grijanje/hlađenje (lokalno, centralizirano, automatski u ovisnosti temperature vode i temperature u prostoru. Ventilacija pomoćnih prostora, sanitarija i

garderoba izvedeno je pomoću odsisnih ventilatora kao ARIET LL . Prozračivanje sa rekuperacijom prostora jaslične i vrtične skupine izvedena je pomoću uređaja PRANA 210G. Učinkovitost uređaja je 96%. Upravljanje se vrši daljinsko, mobilnom aplikacijom. Na ulazno-izlaznim vratima u građevinu ugrađene su zračne zavjese kao FRICO Tip PA 2210CA (9kom), Tip 2215CA(3) i Tip 2220CA(4). Prolazi iz jedne u drugu požarnu zonu potrebno je obilježiti.

U pomoćne prostore iz kojih se osisava zrak ugrađene su prestrujne rešetke dimenzija 150cm².

Ugrađena oprema u građevini poštiva energetske učinkovitost zgrade gotovo nulte energije (nZEB), kroz gore naveden Zakone o gradnji i Tehnički propisi o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti zgrada.

TOPLINSKA BILANCA STAMBENE GRAĐEVINE

Proračun transmisivskih i ventilacijskih gubitaka topline za sve prostore unutar predmetne građevine izveden je računalnim programom prema normi HRN EN 12831 i dan je u prilogu proračuna. Vanjska proračunska temperatura iznosi -15°C. Koeficijenti prolaska topline (U) su dozvoljeni prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. RH 128/15, 70/18, 73/18 i 86/18) Tehničkim propisom o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. RH 110/08) Projektne temperature unutar prostorija upisane su u nacrtima uz oznaku dotične prostorije. Proračunom gubitaka topline dobiveni su gubici za pojedine prostorije na osnovu kojih su se odabiru krugovi podnog grijanja. U prilogu proračuna nalazi se detaljan kompjuterski izračun gubitaka topline. Za grijanje stambene građevine, potrebno je proizvesti sljedeću količinu topline:

NAZIV ETAŽE	GUBICI/DOBICI
PRIZEMLJE	47.660/50.530
UKUPNO	47.660W /50.530W

GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA U VRTIĆU

PODNO I ELEKTRIČNO RADIJATORSKO GRIJANJE

Grijanje prostora izvedeno je podnim grijanjem, a u prostorima sanitarija i garderoama ugradit će se dodatni pločasti električni radijator kao BEHA sa ugrađenim šednim modulom i wi-fi uređajem za upravljanje.

Automatska regulacija učina podnog grijanja osigurana je ugradnjom sobnih termostata i elektrotermičkih pogona (230V) montiranih na ventilima u polaznomvodu pojedinog kruga grijanja. Odzračivanje instalacije omogućeno je preko ugrađenih odzračnih ventila (pipaca) na razdjelnicima povratnog i polaznog toka. Punjenje instalacije podnog grijanja vrši se preko slavine za punjenje/praznjenje ugrađene na razdjelnicima povratnog i polaznog toka. Pumpne grupe smještene su u svakom ormariću u prizemlju. Dovod topline do razvodnih ormarića izveden je pumpnim setom MIK, do svakog ormarića. Spoj između razdjelnika i ormarića izveden je bakrenim, predizoliranim cijevovodom Ø28,0x1,2mm.

HLAĐENJE PROSTORA

Hlađenje prostora (moguće i grijanje) izvedeno je kazetnim jedinicama, tamo gdje se nalazi spuštenu strop, a tamo gdje nema spuštenog stropa, ugrađeni su podstropni ventilokonvektori, spojeno bakrenim predizoliranim cijevovodima i cijevovodima u šipkama s dodatnom izolacijom. Kazetne jedinice imaju ugrađenu pumpicu za odvodnju kondenzata, dok podstropne jedinice nemaju i treba se posebno naručiti. Gdje nema spuštenog stropa, cijevi i kondenzat se polažu u plastične kanalice, koje se zatvaraj poklopcem i tako se cijevi ne vide po prostorima.

ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektom elektroinstalacija dana su tehnička rješenja za izvedbu elektroinstalacija na rekonstrukciji dječjeg vrtića. Projektom su obuhvaćene elektroinstalacije priključaka, utičnica i rasvjete, instalacije elektroničko komunikacijske mreže, antenske instalacije, izjednačenje potencijala te sustav zaštite od munje.

Napajanje građevine je predviđeno putem SSPMO-I-1B ormara koji je spojen na mjesto priključenja u KRO 1-1271. SSPMO-I-1B će se nalaziti na sjevernoj granici čestice u koji je potrebno smjestiti jedno 3F/4T elektroničko kombi izravno intervalno brojiilo. Od SSPMO-I-1B-a se vodi glavni vod do razdjelnice GRO. Taj vod je izveden kabelom NYY-J 5 x 25 mm². Uz glavni vod se polaže cijev 23 mm za uvlačenje signalno upravljačkih vodova. Mjerni spoj je izveden u GRO na sabirnici PE. Glavna razdjelnica GRO izvedena je u obliku podžbuknog metalnog ormarića s vratima, ključem i ugrađenim elementima prema jednopolnoj shemi. Postavljen je u hodniku i iz te razdjelnice se napajaju svi potrošači novog dijela osim kuhinje i spremišta. U glavnu razdjelnicu GRO je potrebno ugraditi prenaponsku zaštitu klase I+II – 25 kA, 10/350 μs. Od razdjelnice GRO do razdjelnice R-KUH se polaže kabel NYY-J 5x10 mm² te od GRO do R-KOT se polaže kabel NYY-J 5x16 mm². Iz razdjelnice GRO će se napojiti i razdjelnica postojećeg dijela građevine GR-postojeći kabelom NYY-J 5x10 mm². Razdjelnica kuhinje R-KUH je izvedena u obliku podžbuknog, metalnog i plastificiranog ormarića s vratima te s ugrađenim elementima prema jednopolnoj shemi. Razdjelnica R-KOT je izvedena u obliku nadžbuknog, metalnog i plastificiranog ormarića s vratima te s ugrađenim elementima prema jednopolnoj shemi.

Tipkala za isključenje glavne sklopke u GRO se nalaze kod glavnih ulaza u građevinu.

Razvod instalacije je u instalacijskim cijevima p/ž s kabelima NYY-J, NYM-J, FG16OR16 te vodičima H07V-U, H07V-R u instalacijskim cijevima pod žbukom. Međusobna spajanja vodiča dozvoljena su isključivo u razvodnim kutijama i u razvodnom ormaru.

Rasvjeta građevine projektirana je u skladu sa namjenom prostora, a u skladu sa hrvatskim normama i pravilnicima. Rasvjeta u prolaznim prostorijama se pali (križno) izmjeničnim prekidačima ili tipkalima. Ostala rasvjeta se pali lokalno, kod ulaza u prostore. Panik svjetiljke su ujedno svjetiljke za pomoćnu rasvjetu postavljene tako da osvijetljavaju izlaze i evakuacijske puteve s osvijetljenošću 1 lux i imaju autonomiju 3 sata.

Pogonske instalacije građevine obuhvaćaju priključnice za napajanje potrošača za raznu namjenu u domaćinstvu. Predviđene su priključnice sa i bez poklopca i sa zaštitom od mogućnosti jednopolnog uštećavanja. Utičnice se postavljaju na visinu 0,3 m, osim osim ako nije drugačije naznačeno prema opisu u nacrtima. Priključnice u kuhinji i sanitarijama moraju sa poklopcem i minimalnoj zaštiti IP44.

Za priključak strojarske opreme predviđeni su fiksni spojevi dizalice topline, razdjelnici podnog grijanja, pumpi, termostata, ventila i sl.

VODOVOD

PRIKLJUČAK GRAĐEVINE NA VODOVODNU MREŽU

Predmetna građevina se za sanitarne i protupožarne potrebe opskrbljuje vodom preko postojećeg vodovodnog priključka koji će se rekonstruirati da bi se zadovoljile potrebe građevine za sanitarnom i protupožarnom vodom.

Postojeće vodomjerno okno će se također rekonstruirati. U vodomjerno okno ugraditi će se vodomjer za mjerenje potrošnje sanitarne vode i vodomjer za mjerenje potrošnje protupožarne vode.

Uz rub parcele projektirano je vodomjerno okno sa 2 vodomjera, vodomjer DN100 za protupožarnu zaštitu i vodomjer Ø25 za sanitarne potrebe. Svjetla dimenzija vodomjernog okna je 1,5 x2,8 x1,8 m, stjenke okna debljine 20 cm armiranog vodonepropusnog betona. U vodomjernom oknu projektirani su vodomjeri, ispred vodomjera hvatač nečistoća i ravni propusni ventil / zasun, a iza vodomjera nepovratni ventil i ravni propusni ventil s ispuštom / zasun. U pokrovnoj ploči vodomjernog okna projektirani otvor za silazak u okno sa armiranobetonskim nastavcima za ugradnju ljevanoželjeznog poklopca s oznakom "VODOVOD".

Na uličnom vodu izvesti će se slijepo okno s mogućnošću zatvaranja vode u sva tri smjera.

VANJSKI VODOVOD

Projektom vanjskog vodovoda riješena je problematika opskrbe vodom projektirane građevine za sanitarne i protupožarne potrebe za vodom od vodomjernog okna do građevine.

Vanjski nadzemni hidrant smješten je na parceli investitora. Za potrebe gašenja požara vanjskom hidrantskom mrežom koristiti će se vanjski hidrant na parceli investitora i dva ulična vanjska hidranta čija je udaljenost od objekta 5-80 metara.

Neposredno u blizini hidranta postaviti će se limeni vatrogasni ormar sa vatrogasnom opremom za nadzemni hidrant.

Cjevovod projektiranog vanjskog vodovoda izvest će se PE-HD ili PE 100 S 5 /SDR 11 cijevi, za radni tlak od 10 bara.

RAZVOD SANITARNE HLADNE I TOPLE VODE

Sanitarno-tehnički uređaji u građevini ovisno o vrsti i njihovoj namjeni snabdjevati će se toplom sanitarnom vodom iz centralne pripreme tople vode.

Sanitarni razvod vode izvest će se iz višeslojnih vodovodnih cijevi ojačanih aluminijem i odgovarajućim press spojnicama, a hidrantski vod iz pocinčanih cijevi. Na cijevi se postavlja negoriva toplinska izolacija, iste se vješaju za stropnu konstrukciju, pričvršćuju o zid ili nosivu konstrukciju.

Vodovodne cijevi ugrađuju se i u šlicevima poda i zidovima građevine, zidnim usjecima i probojima.

Na cjevnim razvodima ispred sanitarno - tehničkih uređaja montirati će se ravni propusni podžbukni ventil sa uzidanom kapom ili ručicom za regulaciju.

KANALIZACIJA

ODVODNJA SANITARNO-FEKALNIH VODA

Sanitarno-fekalne otpadne vode odvoditi će se na sanitarno-fekalnu uličnu odvodnju preko postojećeg kanalizacijskog priključka.

Masne i zauljene vode kuhinje pročititi će se kroz mastolov, te nakon mastolova ispustiti u interni kanal sanitarne odvodnje.

Temeljna kanalizacija izvesti će se iz tvrdih PVC (ili PP) cijevi za kućnu kanalizaciju, spajanje cijevi i fazonskih komada izvoditi pomoću gumenih brtvi (prstenima). Kanalizacione cijevi temeljne kanalizacije položene su u tampon šljunka ispod betonskih podloga građevine, odnosno u zemljani rov na priređenu pješćanu posteljicu.

Cijevi će se polagati u šliceve zida, zidne usjeke i proboje.

Cijevi se spajaju pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se ugrađuje u utor naglavka, radi brtvljenja spojeva.

Vanjska kanalizacija izvest će se iz PP cijevi za vanjsku kanalizaciju HRN EN 13476-3 klase SN8 od profila DN 200 i iz PVC cijevi HRN EN 1401 za vanjsku kanalizaciju SN4 do profila DN 200.

Kanalizacijske cijevi će se polagati u zemljani rov na podlogu od pijeska, debljine 10 cm, isplaniranu u projektiranom padu kanalizacije. Do visine 30 cm iznad tjemena cijevi, iste će se zatrpavati pijeskom / hamukom. Ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima debljine 30 cm, uz istovremeno močenje i nabijanje svakog sloja nasutog materijala ručnim nabijačima. Na mjestima male dubine odvodnih kanala slivnika i cijevnog razvoda, cijevi će se zaštititi od mehaničkog oštećenja betonskom oblogom na svim mjestima gdje je nadsloj iznad cijev manji od 80 cm.

Nakon montaže kompletna kanalizacijska mreža, ispitat će se na vodonepropusnost prema Pravilniku o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN br. 9/20) i Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN RH br.03/11).

ODVODNJA OBORINSKIH VODA

Oborinske vode s krova građevine i oborinske vode s uređenih površina odvoditi će se u uličnu oborinsku odvodnju preko novoprojektiranog kanalizacijskog priključka.

Projektantica:
Marina Mrla, mag.ing.arch.



MARINA MRLA
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4708

Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU

Projektantska tvrtka:	NORD-ING d.o.o. Putjane 15, 40000 Čakovec
Investitor:	Općina Pribislavec, Braća Radića 47, Pribislavec
Građevina:	Rekonstrukcija dječjeg vrtića u Pribislavcu
Lokacija:	Pribislavec
Broj projekta:	NI-155/2020-TZ
Broj mape:	

Glavni projektant:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
Projektant:	Marina Mrla, mag.ing.arch.
Projektant uštede energije i toplinske	Marina Mrla, mag.ing.arch.
Datum izrade:	07.2023.

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	Općina Pribislavec, Braća Radića 47, Pribislavec
2. OZNAKA PROJEKTA	NI-155/2020-TZ
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 - Novo stanje
Vrsta zgrade	Obrazovna
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 2158, K.o.: Pribislavec
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Kaštelska ulica 14 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Srpanj 2023. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	1827,40
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	2911,46
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,63
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	498,68
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	22,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	12963,54	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	29,33	21,14
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	17139,11	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	27,95
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,54	0,32
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	7146,01
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	dr. sc. Petra Mesarić, mag.ing.el.

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	12068,96	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	7945,64	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	40,66	DA
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,RES}$ [kWh/a]	8268,15	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.	Zvonimir Filipi, dipl.ing.stroj.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	12068,96	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	19479,31	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	55,00	31,76
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Marina Mrla, mag.ing.arch.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Marina Mrla, mag.ing.arch.	
Datum i mjesto	Čakovec, 07.2023.	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	Općina Pribislavec, Braća Radića 47, Pribislavec
2. OZNAKA PROJEKTA	NI-155/2020-TZ
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Rekonstrukcija
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2 - postojeći dio
Vrsta zgrade	Obrazovna
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 2158, K.o.: Pribislavec
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Kaštelska ulica 14 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Srpanj 2023. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	771,09
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1143,98
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	334,24
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	22,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	40996,85	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	31,21	122,66
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	4597,32	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	13,75
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,52	0,64
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	2975,47
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	dr. sc. Petra Mesarić, mag.ing.el.

5A. SUSTAV AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA ZGRADOM (SAUZ)	
Razred učinkovitosti SAUZ	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na sustav automatizacije i upravljanja zgradom (kvalificirani elektronički potpis) – za podatke iz poglavlja 5A.	

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	61521,74	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	64399,05	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.	Zvonimir Filipi, dipl.ing.stroj.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	61521,74	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	69201,47	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	55,00	207,04
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.	Marina Mrla, mag.ing.arch.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Marina Mrla, mag.ing.arch.	
Datum i mjesto	Čakovec, 07.2023.	

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
A. Zona 1 - Novo stanje - Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
B. Zona 2 - postojeći dio - Iskaznica energetske svojstava zgrade	7
1. Tehnički opis	15
1.1. Podaci o lokaciji objekta	15
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	16
1.3. Zona 1 - Zona 1 - Novo stanje	17
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	17
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	17
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	20
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	21
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	21
1.4. Zona 2 - Zona 2 - postojeći dio	22
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	22
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	22
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	24
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	25
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	25
ZONA 1 - NOVO STANJE	26
2.A. Zona 1 - Novo stanje - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	26
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	26
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	36
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	37
2.A.4. Ukupni transmisivni gubici	37
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	37
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	37
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tлом (HRN EN ISO 13370)	38
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	38
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	38
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	39
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	39
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	39
2.A.5.1. Toplinski gubici	39
2.A.5.2. Toplinski dobici	41

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	43
2.A.5.4. Rezultati proračuna	44
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	44
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	44
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	44
2.A.6. Termotehnički sustavi	45
2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	45
2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	46
2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone	46
2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	46
2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV	54
2.A.6.6. Sustavi hlađenja	54
2.A.6.7. Sustavi rasvjete	54
2.A.6.8. Fotonaponski sustavi	55
ZONA 2 - POSTOJEĆI DIO	56
2.B. Zona 2 - postojeći dio - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	56
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	56
2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	64
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	65
2.B.4. Ukupni transmisivni gubici	66
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	66
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	66
2.B.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	67
2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	67
2.B.4.3.2. Podovi na tlu	67
2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	67
2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	67
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	67
2.B.5.1. Toplinski gubici	68
2.B.5.2. Toplinski dobici	70
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	71
2.B.5.4. Rezultati proračuna	72
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	73
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	73
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	73
2.B.6. Termotehnički sustavi	73

2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	74
2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	74
2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	75
2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	75
2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV	82
2.B.6.6. Sustavi hlađenja	82
2.B.6.7. Sustavi rasvjete	82
2.B.6.8. Fotonaponski sustavi	82
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	84
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	99
5. Primijenjeni propisi i norme	100

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$ (za sve definirane zone).

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Pribislavec

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ\text{C}$)													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetrova (m/s)													
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ\text{C}$	169
												$\leq 12^\circ\text{C}$	186,9
												$\leq 15^\circ\text{C}$	204,6

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093

	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	da	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1 - Novo stanje	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Zgrade za obrazovanje	
Vrsta prostora	Dječji vrtići	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	22,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Vrtići	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	10,00
Toplinska zona 2		
Naziv zone	Zona 2 - postojeći dio	

Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Zgrade za obrazovanje	
Vrsta prostora	Dječji vrtići	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	22,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Vrtići	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	10,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1 - Novo stanje

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1827,40
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	2911,46
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	1714,68
Faktor oblika zgrade - f_o [m ⁻¹]	0,63
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_k [m ²]	498,68
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'}$ [m ²]	613,28
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	1295,71
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	183,04

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1- Vanjski zid blok opeka

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Impregnacijski predpremaz	0,002	1,600	30,00	0,00	1100,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	177,63	
				Jugoistok	70,48	
				Jugozapad	123,78	
				Sjeverozapad	29,49	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - Vanjski zid AB

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,00	0,15	100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Impregnacijski predpremaz	0,002	1,600	30,00	0,00	1100,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	15,88	
				Jugoistok	11,91	
				Jugozapad	19,85	
				Sjeverozapad	7,94	

1.3.2.3 Podovi na tlu 1 - P1-Pod prizemlja - epoxy pod + podno grijanje

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Epoksi - smola	2,000	0,200	10000,00	200,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	EPS - podno grijanje	5,000	0,040	60,00	3,00	20,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	0,042	100,00	8,00	30,00

5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,042	100,00	2,00	30,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						127,67

1.3.2.4 Podovi na tlu 2 - P2-Pod prizemlja - linoleum + podno grijanje

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Linoleum	2,000	0,170	1000,00	20,00	1200,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	EPS - podno grijanje	5,000	0,040	60,00	3,00	20,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	0,042	100,00	8,00	30,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,042	100,00	2,00	30,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						191,91

1.3.2.5 Podovi na tlu 3 - P3-Pod prizemlja - keramika + podno grijanje

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	EPS - podno grijanje	5,000	0,040	60,00	3,00	20,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	0,042	100,00	8,00	30,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,042	100,00	2,00	30,00
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
7	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						134,24

1.3.2.6 Podovi na tlu 4 - P5-Pod prizemlja - keramika

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	Armirani cementni estrih	8,000	1,600	50,00	4,00	2000,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	0,042	100,00	8,00	30,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	0,042	100,00	4,00	30,00

5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						77,87

1.3.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 - Kosi krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,00	0,16	100,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	60,00	1,44	500,00
6	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna- vodonepropusna	0,002	0,200	52,00	0,00	240,00
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	60,00	1,44	500,00
8	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
9	Nehrđajući čelik	0,060	17,000	900000,00	60,00	7900,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	154,62	
				Sjeverozapad	187,36	

1.3.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Ravni neprohodni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
4	HOMESEAL LDS 200 AluPlus parna brana za ravne krovove	0,020	0,500	1000000,00	20,00	500,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	20,000	0,034	140,00	28,00	30,00
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,500	0,260	90000,00	450,00	1600,00
8	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	8,000	0,810	3,00	0,24	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						313,73

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
430/262	1,00	Sjevero-istok	11,27	1,00
242/172	1,00	Sjevero-istok	4,16	1,00
Ulazna vrata 132/262 - vjetrobran	1,40	Sjevero-istok	3,45	1,00
122/62	1,00	Sjevero-istok	4,16	1,00
190/262	1,00	Sjevero-istok	4,97	1,00
122/202	1,00	Sjevero-istok	2,46	1,00
192/192	1,00	Sjevero-istok	3,68	2,00
	1,00	Jugo-zapad	3,68	3,00
132/172	1,00	Sjevero-zapad	2,27	1,00
Ulazna vrata 240/262-blagavaona	1,40	Sjevero-zapad	6,29	1,00
430/262	1,00	Sjevero-zapad	11,27	1,00
	1,00	Jugo-zapad	11,27	1,00
225/192	1,00	Sjevero-zapad	4,32	2,00
	1,00	Jugo-istok	4,32	2,00
Ulazna vrata 152/262 - hodnik	1,40	Jugo-istok	3,98	1,00
Ulazna vrata 162/262 - kotlovnica	2,00	Jugo-istok	4,24	1,00
Ulazna vrata 112/262 - sanitarije	2,00	Jugo-zapad	2,93	1,00
475/262	1,00	Jugo-zapad	12,44	1,00
225/262	1,00	Jugo-zapad	5,89	1,00
180/262	1,00	Jugo-zapad	4,72	1,00
192/262	1,00	Jugo-zapad	5,03	3,00

190/192	1,00	Jugo-zapad	3,64	3,00
142/262	1,00	Jugo-zapad	3,76	2,00
Ulazna vrata 142/262 - sanitarije	2,00	Jugo-istok	3,98	1,00
80/160 - krovni prozor	1,40	Sjevero-zapad	1,28	8,00
	1,40	Jugo-istok	1,28	3,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
Hodnik	Jugozapad	54,40	27,46	0,50	0,25	0,20	Ne

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
Hodnik	430/262	1,00	9,02	0,70	1
Hodnik	475/262	1,00	9,95	0,70	1
Hodnik	225/262	0,30	4,71	0,70	1
Hodnik	180/262	0,30	3,78	0,70	1

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Vrtići
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	40,66

1.4. ZONA 2 - Zona 2 - postojeći dio

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE ZADOVOLJAVA
Difuzija	NE ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	NE ZADOVOLJAVA
Primarna energija	NE ZADOVOLJAVA

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	771,09
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	1143,98
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	869,42
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _κ [m ²]	334,24
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _{κ'}	334,24
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	487,98
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	58,67

1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ2 - Vanjski zid - opeka-postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,420	6,00	1,50	900,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	41,12	
				Jugoistok	22,09	
				Jugozapad	31,72	
				Sjeverozapad	45,69	

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2 - Vanjski zid - AB - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	25,000	2,600	110,00	27,50	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	7,02	
				Jugoistok	4,68	
				Jugozapad	6,24	
				Sjeverozapad	6,24	

1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ1 - Vanjski zid krovne kućice - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	Tvrda kamena vuna	15,000	0,035	1,10	0,17	50,00
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	0,130	50,00	1,10	650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,035	1,00	0,05	100,00
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	11,64	
				Jugoistok	3,34	
				Sjeverozapad	3,37	

1.4.2.4 Vanjski zidovi 4 - VZ3 - zid potkrovlja - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,003	0,500	334000,00	3,00	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,035	1,00	0,20	100,00
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	7,57	
				Jugoistok	37,61	
				Jugozapad	23,53	
				Sjeverozapad	18,48	

1.4.2.5 Podovi na tlu 1 - P1 - Pod prizemlja - keramika - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	1,300	200,00	4,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					123,58	

1.4.2.6 Podovi na tlu 2 - P2- Pod prizemlja - parket - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,000	0,150	60,00	1,20	550,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl.	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00

4	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	0,810	3,00	0,84	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					159,53	

1.4.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - kosi krov - postojeće

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	HOMESEAL LDS 5 parna	0,020	0,500	15625,00	3,13	375,00
3	Kamena mineralna vuna - FKD-S THERMAL	20,000	0,035	1,00	0,20	0,00
4	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna- vodonepropusna	0,020	0,200	52,00	0,01	240,00
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	16,000	0,130	60,00	9,60	500,00
6	Crijep (krovni) glina	5,000	1,000	40,00	2,00	2000,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	10,50	
				Jugoistok	34,26	
				Jugozapad	5,95	
				Sjeverozapad	108,26	

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,..). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
155/190	2,90	Sjevero-istok	2,94	1,00
	2,90	Jugo-istok	2,94	1,00
ulazna vrata 110/260 - kotlovnica	5,90	Sjevero-istok	2,86	1,00
115/60	2,90	Sjevero-istok	2,94	1,00
Ulazna vrata 126/260 - spremište	5,90	Sjevero-zapad	2,86	1,00
115/115	2,90	Sjevero-zapad	1,32	1,00
135/230	2,90	Sjevero-zapad	3,10	2,00
Ulazna vrata vrtića 180/205	2,90	Sjevero-zapad	3,69	1,00
120/155	2,90	Sjevero-zapad	1,86	2,00

	2,90	Jugo-zapad	1,86	1,00
289/190	2,90	Jugo-istok	5,49	1,00
	2,90	Jugo-zapad	5,49	1,00
Ulazna vrata 80/260 - wc	2,90	Jugo-istok	2,08	1,00
Ulazna vrata 100/260 - Jaslička soba	2,90	Jugo-zapad	2,60	1,00
180/190 -novi prozor	1,00	Jugo-zapad	3,42	1,00
175/190 -novi prozor	1,00	Jugo-zapad	3,32	1,00
112/120	2,20	Sjevero-istok	1,34	1,00
Krovni prozor 120/75	2,90	Sjevero-zapad	0,90	3,00
	2,90	Jugo-istok	0,90	1,00

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
Skupna vrtićka	Jugoistok	23,32	4,39	0,19	0,04	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
Skupna vrtićka	289/190	0,30	4,39	0,80	1

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Vrtići
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1 - NOVO STANJE

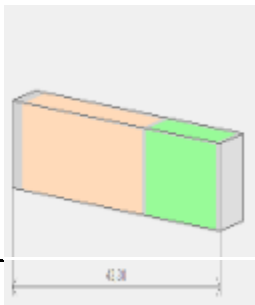
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z1- Vanjski zid blok opeka	401,38	0,20	0,30	-
Z2 - Vanjski zid AB	55,58	0,22	0,30	-
P1-Pod prizemlja - epoxy pod + podno	127,67	0,25	0,40	-
P2-Pod prizemlja - linoleum + podno grijanje	191,91	0,25	0,40	-
P3-Pod prizemlja - keramika + podno	134,24	0,26	0,40	-
P5-Pod prizemlja - keramika	77,87	0,32	0,40	-
K2 - Kosi krov	341,98	0,12	0,25	-
K1 - Ravni neprohodni krov	313,73	0,16	0,25	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1- Vanjski zid blok opeka

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	401,38	0,00	0,00	0,00	0,00	177,63	29,49	70,48	123,78	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,20 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,70 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA			

Dinamičke karakteristike:	$297,92 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA
----------------------------------	--	-------------

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	Impregnacijski predpremaz	0,002	1100,00	1,600	0,000
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,085$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 297,92 [kg/m²]		$297,92 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
430/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
242/172	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA

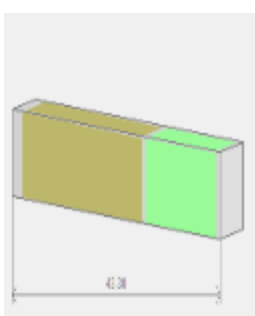
Ulazna vrata 132/262 - vjetrobran	0,82	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
122/62	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
190/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
122/202	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
192/192	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
132/172	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 240/262-blagavaona	0,82	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
430/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
225/192	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 152/262 - hodnik	0,82	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 162/262 - kotlovnica	0,74	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 112/262 - sanitarije	0,74	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
475/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
225/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
180/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
192/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
190/192	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
142/262	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 142/262 - sanitarije	0,74	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 - Vanjski zid AB

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	55,58	0,00	0,00	0,00	0,00	15,88	7,94	11,91	19,85	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$f_{Rsi} = 0,70 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$697,92 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	100,00	0,035	4,286

5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	Impregnacijski predpremaz	0,002	1100,00	1,600	0,000
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,586$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 697,92 [kg/m²]		$697,92 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

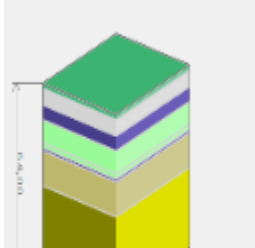
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Podovi na tlu 1 - P1-Pod prizemlja - epoxy pod + podno grijanje

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	127,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			

--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Epoksi - smola	2,000	1200,00	0,200	0,100
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	EPS - podno grijanje	5,000	20,00	0,040	1,250
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	30,00	0,042	1,905
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	30,00	0,042	0,476
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					R _{si} = 0,170
					R _{se} = 0,000
					R_T = 3,982
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,25		U = 0,25 ≤ U _{max} = 0,40		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

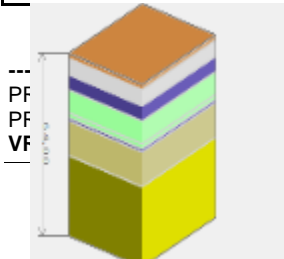
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$							
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Studenj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Površinska vlažnost		fR _{si} = 0,69 ≤ fR _{si, max} = 0,94				ZADOVOLJAVA			

2.A.1.4. Podovi na tlu 2 - P2-Pod prizemlja - linoleum + podno grijanje

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	191,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



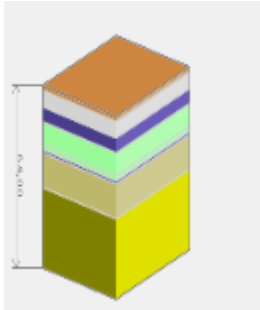
Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,40$	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,69 \leq 0,94$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Linoleum	2,000	1200,00	0,170	0,118
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	EPS - podno grijanje	5,000	20,00	0,040	1,250
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	30,00	0,042	1,905
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	30,00	0,042	0,476
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,000$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,69 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

2.A.1.5. Podovi na tlu 3 - P3-Pod prizemlja - keramika + podno grijanje

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	134,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,26 ≤ 0,40				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)			$f_{RSI} = 0,69 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		

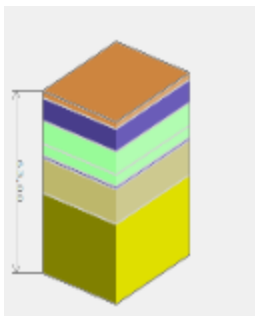
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	EPS - podno grijanje	5,000	20,00	0,040	1,250
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	30,00	0,042	1,905
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	30,00	0,042	0,476
6	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
7	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					$R_{SI} = 0,170$
					$R_{SE} = 0,000$
					$R_T = 3,897$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,26		$U = 0,26 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69

Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69	
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69	
Studenj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69	
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,69 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.6. Podovi na tlu 4 - P5-Pod prizemlja - keramika

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	77,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,32 \leq 0,40$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \leq 0,92$				ZADOVOLJAVA		

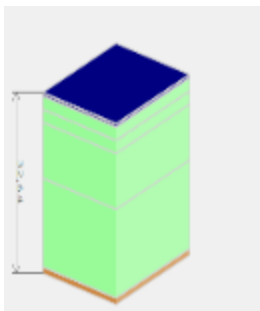
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	Armirani cementni estrih	8,000	2000,00	1,600	0,050
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	8,000	30,00	0,042	1,905
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	30,00	0,042	0,952
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,136$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,32$		$U = 0,32 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69

Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,69 ≤ fR _{si, max} = 0,92			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.7. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 - Kosi krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
		341,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	187,36	154,62
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,12 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fR _{si} = 0,59 ≤ 0,97			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				71,74 < 100 kg/m ² U = 0,12 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	100,00	0,035	4,571
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
6	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna-vodonepropusna	0,002	240,00	0,200	0,000
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
8	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
9	Nehrđajući čelik	0,060	7900,00	17,000	0,000
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R_T = 8,010
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,12		U = 0,12 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 71,74 [kg/m ²]		71,74 < 100 kg/m ² U = 0,12 ≤ 0,25		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

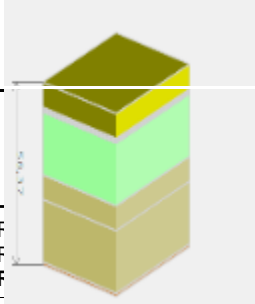
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^{\circ}C$								
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,59 \leq fR_{si, max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA					

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
80/160 - krovni prozor	0,82	0,59	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage						
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}	g _{c2}	M _{a2}	g _{c3}	M _{a3}
Studeni	0,00273	0,00273	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Prosinac	0,00788	0,01061	0,00027	0,00027	0,00072	0,00072
Siječanj	0,00786	0,01847	0,00027	0,00054	0,00117	0,00189
Veljača	0,00716	0,02563	0,00023	0,00077	-0,00080	0,00109
Ožujak	0,00764	0,03327	0,00019	0,00096	-0,00617	0,00000
Travanj	0,00606	0,03933	-0,01183	0,00000		
Svibanj	-0,01587	0,02346				
Lipanj	-0,02410	0,00000				
Srpanj						
Kolovoz						
Rujan						
Listopad						
U pogledu kondenzacije građevni dio:				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - Ravni neprohodni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	313,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,16 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA	

Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$f_{Rsi} = 0,70 \leq 0,96$	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$842,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,25$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	0,048
4	HOMESEAL LDS 200 AluPlus parna brana za ravne	0,020	500,00	0,500	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	20,000	30,00	0,034	5,882
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,500	1600,00	0,260	0,019
8	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	8,000	1700,00	0,810	0,099
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 6,346$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 842,75 [kg/m2]		$842,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,96$	ZADOVOLJAVA
---------------------	---	-------------

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Listopad	0,00009	0,00009	0,00059	0,00059
Studeni	0,00022	0,00031	0,00258	0,00317
Prosinac	0,00029	0,00060	0,00473	0,00790
Siječanj	0,00026	0,00086	0,00474	0,01264
Veljača	0,00017	0,00103	0,00331	0,01595
Ožujak	0,00008	0,00111	0,00164	0,01759
Travanj	-0,00011	0,00100	-0,00071	0,01688
Svibanj	-0,00043	0,00057	-0,00336	0,01352
Lipanj	-0,00068	0,00000	-0,00487	0,00865
Srpanj			-0,00620	0,00245
Kolovoz			-0,00537	0,00000
Rujan				
U pogledu kondenzacije građevni dio:				ZADOVOLJAVA

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
430/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	5,68	2,25	9,02	11,27	1,00	1,00
242/172	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	2,10	0,83	3,33	4,16	1,00	1,00
Ulazna vrata 132/262 - vjetrombran	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,49	0,69	2,76	3,45	1,00	1,40
122/62	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	1,49	0,83	3,33	4,16	1,00	1,00
190/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	2,50	0,99	3,98	4,97	1,00	1,00
122/202	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	0,88	0,49	1,97	2,46	1,00	1,00
192/192	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	1,85	0,74	2,94	3,68	2,00	1,00

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
192/192	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	1,85	0,74	2,94	3,68	3,00	1,00
430/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	5,68	2,25	9,02	11,27	1,00	1,00
475/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	6,27	2,49	9,95	12,44	1,00	1,00
225/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	1,97	1,18	4,71	5,89	1,00	1,00

180/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	1,58	0,94	3,78	4,72	1,00	1,00
192/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	2,54	1,01	4,02	5,03	3,00	1,00
190/192	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	1,83	0,73	2,91	3,64	3,00	1,00
142/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	1,90	0,75	3,01	3,76	2,00	1,00

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
132/172	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	0,81	0,45	1,82	2,27	1,00	1,00
Ulazna vrata 240/262- blagavaona	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,62	1,26	5,03	6,29	1,00	1,40
430/262	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	5,68	2,25	9,02	11,27	1,00	1,00
225/192	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	2,18	0,86	3,46	4,32	2,00	1,00
80/160 - krovni prozor	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,46	0,26	1,02	1,28	8,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
225/192	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	2,18	0,86	3,46	4,32	2,00	1,00
Ulazna vrata 152/262 - hodnik	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,29	0,80	3,18	3,98	1,00	1,40
80/160 - krovni prozor	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,46	0,26	1,02	1,28	3,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Ulazna vrata 162/262 - kotlovnica		P	4,24	0,00	4,24	1,00	2,00
Ulazna vrata 112/262 - sanitarije		P	2,93	0,00	2,93	1,00	2,00
Ulazna vrata 142/262 - sanitarije		P	3,98	0,00	3,98	1,00	2,00

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

U slučaju projektiranja i izvedbe zgrade koja se karakterizira kao "niskoenergetska" (koeficijent prolaska topline između 0,15 i 0,25 W/(m² K)), tada se može umjesto točnog proračuna, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,02 W/(m² K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	410,737
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	167,696
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	578,433

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,02) \cdot A$
Z1- Vanjski zid blok opeka	86,954
Z2 - Vanjski zid AB	13,230
K2 - Kosi krov	49,532
K1 - Ravni neprohodni krov	55,711

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
430/262	1,00	11,27	1,00	11,27
242/172	1,00	4,16	1,00	4,16
Ulazna vrata 132/262 - vjetrobran	1,00	3,45	1,40	4,83
122/62	1,00	4,16	1,00	4,16
190/262	1,00	4,97	1,00	4,97
122/202	1,00	2,46	1,00	2,46
192/192	5,00	3,68	1,00	18,40
132/172	1,00	2,27	1,00	2,27
Ulazna vrata 240/262-blagavaona	1,00	6,29	1,40	8,81
430/262	2,00	11,27	1,00	22,54
225/192	4,00	4,32	1,00	17,28
Ulazna vrata 152/262 - hodnik	1,00	3,98	1,40	5,57
Ulazna vrata 162/262 - kotlovnica	1,00	4,24	2,00	8,48
Ulazna vrata 112/262 - sanitarije	1,00	2,93	2,00	5,86
475/262	1,00	12,44	1,00	12,44
225/262	1,00	5,89	1,00	5,89
180/262	1,00	4,72	1,00	4,72

192/262	3,00	5,03	1,00	15,09
190/192	3,00	3,64	1,00	10,92
142/262	2,00	3,76	1,00	7,52
Ulazna vrata 142/262 - sanitarije	1,00	3,98	2,00	7,96
80/160 - krovni prozor	11,00	1,28	1,40	19,71

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
 R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,16	167,73

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	100,46	110,22	136,28	184,79	318,40	705,08	1983,80	1024,52	239,79	151,66	116,41	94,73

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,c} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	100,46	110,22	136,28	184,79	318,40	705,08	1983,80	1024,52	239,79	151,66	116,41	94,73

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _s	R _ε	K.o.	ΔΨ	U ₀	U	d'	R'	R ₀	d ₀	R.i.	D	ψ ₀	H ₀
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	531,69	128,10	8,30	8,27	3,75	2,00	-0,03	0,17	0,16	5,78	2,89	2,94	10,00	(A)	1,00	0,65	167,73

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1827,40	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2911,46	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1714,68	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,63	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	498,68	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	613,28	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	584,87	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1295,71	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	183,04	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	578,433 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 498,68 [m ²]
Neto volumen zone	V = 1714,68 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 2,00 [h ⁻¹]

Površina kanala	$A_{duct} = 0,08 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,08 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,01 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 20,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 11,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,meh} = 13,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 2,91 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 4986,80 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,00 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,00 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,00 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{meh,sup} = 2,91 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3 / h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{meh,sup} = 4986,80 [m^3 / h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{meh,ext} = 5000,00 [m^3 / h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{v,meh} = 0,03 [-]$											
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf,H}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
$n_{inf,C}$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,meh} = 0,00 [h^{-1}]$											
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win,H}$	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
$\Delta n_{win,C}$	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	6,14	5,62	4,42	3,06	1,64	0,67	0,21	0,41	1,84	3,20	4,54	6,03
Q	30,24	27,70	21,82	15,09	8,12	3,38	1,11	2,09	9,09	15,81	22,38	29,68
Q	25,21	21,08	14,21	6,93	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	9,56	17,74	25,21
$Q_{ve,H}$	1909,34	1523,14	1254,02	752,34	345,39	121,47	40,99	77,71	327,95	885,69	1339,68	1888,32
$Q_{ve,inf,C}$	6,14	5,62	4,42	3,06	1,64	0,67	0,21	0,41	1,84	3,20	4,54	6,03

Q	30,24	27,70	21,82	15,09	8,12	3,38	1,11	2,09	9,09	15,81	22,38	29,68
Q	0,00	24,35	54,33	72,63	44,94	22,27	16,46	23,70	92,21	54,05	19,50	0,00
Q_{ve,C}	1127,70	1614,70	2497,65	2723,39	1695,68	789,48	551,15	812,27	3094,20	2264,85	1392,71	1106,86

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Vrtići	$\theta_{int,set,H} = 22,00$ [°C]

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	23330,62	10129,26	1450,94	629,94
Veljača	19107,38	8492,07	1436,34	638,37
Ožujak	16527,28	7696,71	1424,74	663,50
Travanj	10843,84	5508,75	1396,14	709,25
Svibanj	5525,01	3581,89	1279,44	829,47
Lipanj	2727,66	2727,70	1570,33	1570,35
Srpanj	1961,54	3084,18	3330,28	5236,29
Kolovoz	2409,57	3079,20	2165,13	2766,83
Rujan	6138,66	3550,06	1311,68	758,56
Listopad	11852,91	5717,00	1409,85	680,01
Studenj	16517,74	7445,70	1434,21	646,50
Prosinac	22977,97	9865,61	1455,95	625,11

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	139920,19	70878,13

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{sol,k}	2447	3314	5089	6166	7142	7453	7768	6904	5705	4517	2627	1901
Q_{sol,u,l}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	2447	3314	5089	6166	7142	7453	7768	6904	5705	4517	2627	1901

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{int}	2.226,11	2.010,68	2.226,11	2.154,30	2.226,11	2.154,30	2.226,11	2.226,11	2.154,30	2.226,11	2.154,30	2.226,11

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q _{int} = 26.210,62 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 61.032,06 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	16823,55	4673,21
Veljača	19170,09	5325,03
Ožujak	26332,76	7314,66
Travanj	29952,00	8320,00
Svibanj	33724,01	9367,78
Lipanj	34587,25	9607,57
Srpanj	35978,22	9993,95
Kolovoz	32869,02	9130,28
Rujan	28294,36	7859,54
Listopad	24273,65	6742,68
Studeni	17212,36	4781,21
Prosinac	14856,40	4126,78

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	314073,65	87242,68

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 295,51$ [kg/m²].

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250$ kg/m²; $C_m = 165000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 96503550,00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$
 (Vrtići)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	8.220	1.909	10.129	2.447	2.226	4.673	0,46	0,845	0,39	31,00	3.389
Veljača	6.930	1.562	8.492	3.314	2.011	5.325	0,63	0,775	0,39	28,00	2.260
Ožujak	6.346	1.351	7.697	5.089	2.226	7.315	0,95	0,655	0,39	31,00	1.121
Travanj	4.625	883	5.509	6.166	2.154	8.320	1,51	0,504	0,39	17,00	210
Svibanj	3.149	433	3.582	7.142	2.226	9.368	2,62	0,336	0,39	0,00	0
Lipanj	1.938	- 790	1.149	7.453	2.154	9.608	8,36	0,117	0,39	0,00	0
Srpanj	1.410	- 1.674	- 263	7.768	2.226	9.994	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	1.597	- 1.482	115	6.904	2.226	9.130	79,12	0,013	0,39	0,00	0
Rujan	3.044	506	3.550	5.705	2.154	7.860	2,21	0,383	0,39	0,00	0
Listopad	4.728	989	5.717	4.517	2.226	6.743	1,18	0,585	0,39	27,00	538
Studeni	6.071	1.375	7.446	2.627	2.154	4.781	0,64	0,769	0,39	30,00	1.873
Prosinac	7.977	1.888	9.866	1.901	2.226	4.127	0,42	0,863	0,39	31,00	3.572
UKUPNO											12964

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	8.220	15.111	23.331	2.447	2.226	4.673	0,20	0,191	0,78	0
Veljača	6.930	12.177	19.107	3.314	2.011	5.325	0,28	0,257	0,71	0
Ožujak	6.346	10.182	16.527	5.089	2.226	7.315	0,44	0,377	0,71	0

Travanj	4.625	6.218	10.844	6.166	2.154	8.320	0,77	0,552	0,71	0
Svibanj	3.149	2.376	5.525	7.142	2.226	9.368	1,70	0,790	0,71	2.604
Lipanj	1.938	789	2.728	7.453	2.154	9.608	3,52	0,920	0,71	4.356
Srpanj	1.410	551	1.962	7.768	2.226	9.994	5,09	0,954	0,71	5.043
Kolovoz	1.597	812	2.410	6.904	2.226	9.130	3,79	0,928	0,71	4.240
Rujan	3.044	3.094	6.139	5.705	2.154	7.860	1,28	0,714	0,71	895
Listopad	4.728	7.125	11.853	4.517	2.226	6.743	0,57	0,454	0,71	0
Studeni	6.071	10.447	16.518	2.627	2.154	4.781	0,29	0,266	0,71	0
Prosinac	7.977	15.001	22.978	1.901	2.226	4.127	0,18	0,172	0,80	0
UKUPNO										17139

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1827,40 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2911,46 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,63 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 498,68 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 613,28 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 12963,54 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 21,14 \text{ (max = 29,33) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 17139,11 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 12068,96 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 19,68 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 19479,31 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 31,76 \text{ (max = 55,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,32 \text{ (max = 0,54) [W/m}^2\text{ K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	12068,96	1,0000	12068,96	kWh	0,80	9655,17

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	12068,96	0,2348	2833,91

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Električna energija	Dizalica topline1	4671,18	1,614	7539,28
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	242,12	1,614	390,79
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	9,65	1,614	15,58
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 2	7146,01	1,614	11533,66
Ukupno		12.068,96		19.479,31

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

Metodologija provođenja energetskeg pregleda zgrade / Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije (Vrsta zgrade: Obrazovna)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Ne	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Ne	Ne	Ne
Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Da ako postoji	Da	Ne
Sustav rasvjete	Da	Da	Ne

* Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#3)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	277,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	88,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	13,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	12963,54
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	12963,54
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	17139,11
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	17139,11
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim	$k_{v,C}$ [-]	0,00

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Spremnik
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Električna energija
Način hlađenja zgrade	Centralno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prisilna sa sustavom povrata topline, Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Dizalica topline
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	12963,54
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	12963,54
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	277,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	88,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	12950,22
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	7146,01
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	20096,23

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#2)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)
Konfiguracija	Slobodan unos
Opis konfiguracije:	-
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	DA
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	0
Broj dizalica topline	1
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	DA
Podsustav spremnika PTV	DA

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 1085,42$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 11853,91$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 1085,42$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 12939,33$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 12950,22$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 2139,60$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rnd} = 188,83$	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 740,69$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 60,53$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-

Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 251,78$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rd} = 0,8363$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rd}$	$Q_{H,ls,rd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rd}$	$Q_{W,ls,rd} = 0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	47,66
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitosti za ugradbena ogrjevna tijela (panelna)	
Sustav grijanja	Podno grijanje - mokri sustav	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine za prostore visine do 4m	η_{emb1} [-]	0,930
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	1,000
Naliježne površine	Površinsko grijanje bez minimalne izolacije prema HRN EN 1264	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine za ugrađena ogrijevna tijela	η_{emb2} [-]	0,86
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	0,895
Regulacija temperature	Ogrjevni medij voda - PI regulator	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,950
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,866
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	0
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0

Vrijeme rada	t_{rad} [h]	230,56
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	10988,56
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	10988,56

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,1637
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1209,29
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	43,45
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	17,30
Visina katova	H_{lev} [m]	4,46
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	35,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	22,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	18,00
Tip ogrjevnog tijela	Podno grijanje	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	24,09
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	301,89
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,LS}$ [kWh]	125,58
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	619,47
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	133,12

Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	4,14
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	45,31
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	52,16
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	4,81
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	224,30
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	10988,56
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	1046,94
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	1046,94
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	242,12
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	181,59
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	60,53
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	11853,91

* *Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom*
 Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	A_k [m ²]	498,68
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom	$L_{W,dis,hs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$L_{W,dis,nhs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs}$ [m]	37,42
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col}$ [m]	37,42
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno}$ [m]	37,42
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg}$ [°C]	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day}$ [kWh/dan]	0,00
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis}$ [-]	0,05
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,nc}$ [kWh]	0,00
Izoliranost cirkulacijske petlje	Cirkulacijska petlja je toplinski izolirana	
Rad cirkulacijske petlje	Kontinuirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	t_w [h/dan]	8,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	t_{uk} [h]	2085,71
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,col}$ [kWh]	1092,66
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,g}$ [kWh]	1092,66
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,ng}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{W,gen}$ [K]	5,00

Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	V [m ³ /h]	1,09
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	17,65
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_w [m]	9,65
Visina katova	H_{lev} [m]	0,00
Broj katova	N_{lev} [-]	0,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max}$ [m]	40,30
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	Δp [kPa]	5,03
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	k [-]	1,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls}$ [kWh]	1092,66
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rbl}$ [kWh]	1092,66
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,nc}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col}$ [kWh]	1092,66
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	9,65
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	7,24
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	2,41
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	1085,42

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	200,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	40,00
Prosječna temperatura vanjskog zraka	$\Theta_{e,avg}$ [°C]	10,89
Prosječna temperatura prostora u kojem se nalazi spremnik	$\Theta_{amb,avg}$ [°C]	20,00
Prosječna temperatura vode u spremniku	$\Theta_{st,avg}$ [°C]	40,00
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	300,85
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	300,85

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav spremnika PTV

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik potrošne tople vode (PTV)	
Podsustav razvoda PTV na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda PTV	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura vanjskog zraka	$\Theta_{e,avg}$ [°C]	10,89
Prosječna temperatura prostora u kojem se nalazi spremnik	$\Theta_{amb,avg}$ [°C]	20,00
Prosječna temperatura vode u spremniku	$\Theta_{st,avg}$ [°C]	60,00
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnici spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	1253,63
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnici spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	1253,63

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom
 Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	11853,91
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	11853,91
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	1085,42
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	12939,33
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	12950,22

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom
 Proračun dizalice topline

Osnovni podaci	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#1)
Referentni grad za koji se uzimaju valorizirani meteorološki podaci	Zagreb
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	zrak-voda
Učinak u definiranoj radnoj točki	64,40

Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Da	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	22,00
Temperatura do koje se grije prostor, temperatura granice grijanja	t_{gr} [°C]	15,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu grijanja	$P_{gen,aux,H}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu pripreme PTV	$P_{gen,aux,W}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se cijelo vrijeme kad DT radi	$P_{gen,aux,HW}$ [kW]	0,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT ne radi (u stand-by načinu)	$P_{gen,aux,stand-by}$ [kW]	0,00
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru	
Redukcijski temperaturni faktor za pomoćnu energiju	$b_{gen,aux}$ [-]	0,00
Najveća temperatura na izlazu iz kondenzatora	$\theta_{hp,opr}$ [°C]	55,00
Željena temperatura PTV	$\theta_{w,out}$ [°C]	60,00
Temperatura napojne hladne vode (iz vodovoda)	$\theta_{w,in}$ [°C]	13,50
Prosječna temperatura na izlazu iz kondenzatora kod režima pripreme	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00

Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00
Projektana vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp.	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	22,00
Projektana temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektana temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	35,00
Projektana temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektana razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	10,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	54,38
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	52,31
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$	53,00
Projektani (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	1,27
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,08
Projektana razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	10,00
Temperaturna razlika na kondenzatoru	$\Delta\theta_{sk}$ [kg/s]	4,00
Temperaturna razlika na isparivaču	$\Delta\theta_{sc}$ [kg/s]	15,00
Spremnici tople vode		
Smještaj spremnika dizalice topline za grijanje prostora	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika za	$b_{H,gen}$ [-]	0,00
Smještaj spremnika dizalice topline za PTV	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika PTV	$b_{W,gen}$ [-]	0,00

Cirkulacijska petlja vode za grijanje je toplinski izolirana	Da	
Cirkulacijska petlja PTV je toplinski izolirana	Da	
Volumen spremnika tople vode za grijanje	$V_{H,st}$ [l]	0,00
Volumen spremnika PTV	$V_{W,st}$ [l]	0,00
Ukupna duljina cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za	$U_{H,st}$ [-]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika za PTV	$U_{W,st}$ [-]	0,00
Toplinski gubici		
Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika tople vode za grijanje	$Q_{H,st,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu grijanja prostora	$Q_{H,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu pripreme PTV	$Q_{W,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline	$Q_{HW,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici		
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika vode za grijanje	$Q_{H,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje	$Q_{H,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za PTV	$Q_{W,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici pomoćne energije	$Q_{HW,gen,aux,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Energija pomoćnog izvora		
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje prostora	$Q_{H,bu}$ [kWh]	90,19
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	116,71
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	206,90
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	94,93
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	122,85
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	217,79
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje	$Q_{H,hp}$ [kWh]	11763,72
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu	$Q_{W,hp}$ [kWh]	968,71
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	12732,43
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	3967,53
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	485,86
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	4453,39

Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	SPF _{HW,hp} [-]	2,86
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	Q _{HW,renew,in} [kWh]	8268,15

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 2 (#2)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 2	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	498,68
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Obrazovna ustanova	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi sa detekcijom prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Auto	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P _n [W/m ²]	3200,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F _c [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F _o [-]	0,90
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F _d [-]	0,80
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D [h]	1800,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N [h]	200,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	14,33
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]	7146,01
Faktor primarne energije	f _p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]	11533,66

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 2 - POSTOJEĆI DIO

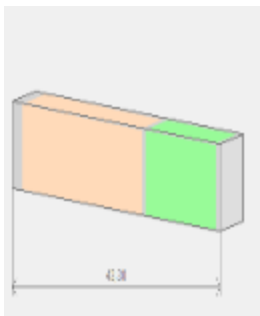
2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ2 - Vanjski zid - opeka-postojeće	140,62	0,21	0,30	-
VZ2 - Vanjski zid - AB - postojeće	24,18	0,23	0,30	-
VZ1 - Vanjski zid krovne kućice - postojeće	18,35	0,16	0,30	-
VZ3 - zid potkrovlja - postojeće	87,19	0,17	0,30	-
P1 - Pod prizemlja - keramika - postojeće	123,58	3,84	0,40	--
P2- Pod prizemlja - parket - postojeće	159,53	2,65	0,40	--
K1 - kosi krov - postojeće	158,97	0,14	0,25	-

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ2 - Vanjski zid - opeka-postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}	
	140,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,12	45,69	22,09	31,72
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,70 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			286,05 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.10 Šuplji blokovi od gline	25,000	900,00	0,420	0,595
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,854
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		U = 0,21 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 286,05 [kg/m²]		286,05 ≥ 100 kg/m ² U = 0,21 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

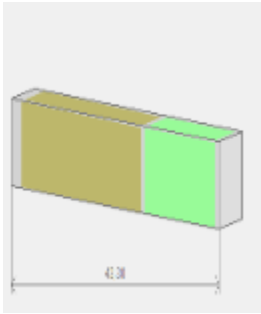
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70
Površinska vlažnost					$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA	

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
155/190	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
ulazna vrata 110/260 - kotlovnica	0,23	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
115/60	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 126/260 - spremište	0,23	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
115/115	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
135/230	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA

Ulazna vrata vrtića 180/205	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
120/155	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
289/190	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 80/260 - wc	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
Ulazna vrata 100/260 - Jaslička soba	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
180/190 -novi prozor	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
175/190 -novi prozor	0,87	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2 - Vanjski zid - AB - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
		24,18	0,00	0,00	0,00	0,00	7,02	6,24	4,68
Toplinska zaštita:	U $[W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,30$					ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$f_{Rsi} = 0,70 \leq 0,94$					ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$					ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:	$686,05 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ U = $0,23 \leq 0,30$					ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	25,000	2500,00	2,600	0,096
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,355$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U $[W/m^2 K] = 0,23$		U = $0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 686,05 [kg/m2]		$686,05 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ U = $0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

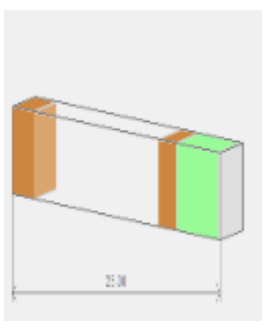
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - VZ1 - Vanjski zid krovne kućice - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}	
	18,35	0,00	0,00	0,00	0,00	11,64	3,37	3,34	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,16 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,59 \leq 0,96$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$54,70 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Tvrda kamena vuna	15,000	50,00	0,035	4,286
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	650,00	0,130	0,169
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	100,00	0,035	1,429
5	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 6,157$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Naziv investitora: Općina Pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
 Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
 Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
 OZN.PR:NI-155/2023-TZ

Plošna masa građevnog dijela 54,70 [kg/m²]	54,70 < 100 kg/m ² U = 0,16 ≤ 0,30	ZADOVOLJAVA
--	--	-------------

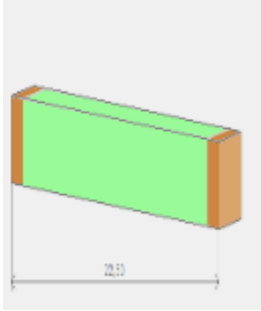
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}C$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,59 \leq fR_{si,max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
112/120	0,71	0,59	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00793	0,00793
Siječanj	0,04410	0,05203
Veljača	-0,11194	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.4. Vanjski zidovi 4 - VZ3 - zid potkrovlja - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	87,19	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	18,48	37,61	23,53	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,17 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,59 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			42,53 < 100 kg/m ² U = 0,17 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050	
2	Polietilenska folija 0,15 mm	0,003	980,00	0,500	0,000	
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	100,00	0,035	5,714	
4	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050	
					R _{si} = 0,130	
					R _{se} = 0,040	
					R_T = 5,984	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,17		U = 0,17 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 42,53 [kg/m ²]		42,53 < 100 kg/m ² U = 0,17 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA		

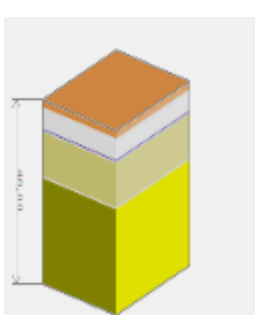
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int, set, H, gd} = 22,00°C				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	22,0	0,59
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,59 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.1.5. Podovi na tlu 1 - P1 - Pod prizemlja - keramika - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	123,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,84 \leq 0,40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \geq 0,04$				NE ZADOVOLJAVA		

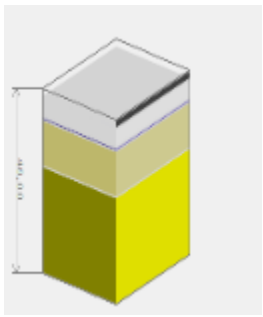
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,260$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,84$		$U = 3,84 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69

Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,69 \geq fR_{si, max} = 0,04$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.B.1.6. Podovi na tlu 2 - P2- Pod prizemlja - parket - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m ²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}	
	159,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,65 ≤ 0,40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \geq 0,34$				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Parket	2,000	550,00	0,150	0,133
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	-
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	28,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,378$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 2,65		$U = 2,65 \geq U_{max} = 0,40$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

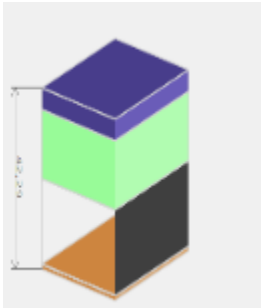
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69

Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	22,0	0,69
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,69 ≥ fR _{si, max} = 0,34			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.B.1.7. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 - kosi krov - postojeće

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
		158,97	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	108,26	34,26
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,14 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fR _{si} = 0,70 ≤ 0,97			ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				191,37 ≥ 100 kg/m ² U = 0,14 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	HOMESEAL LDS 5 parna kočnica	0,020	375,00	0,500	0,000
3	Kamena mineralna vuna - FKD-S THERMAL	20,000	0,00	0,035	5,714
4	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna-vodonepropusna folija	0,020	240,00	0,200	0,001
5	4.05 Drvo - meko - crnogorica	16,000	500,00	0,130	1,231
6	Crijep (krovni) glina	5,000	2000,00	1,000	0,050
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R_T = 7,186
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,14		U = 0,14 ≤ U _{max} = 0,25			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 191,37 [kg/m ²]		191,37 ≥ 100 kg/m ² U = 0,14 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	22,0	0,69
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	22,0	0,63
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	22,0	0,49
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	22,0	0,29
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	22,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	22,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	22,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	22,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	22,0	0,30
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	22,0	0,47
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	22,0	0,59
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	22,0	0,70
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
Krovni prozor 120/75	0,62	0,70	-9,3	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,02515	0,02515
Prosinac	0,07452	0,09967
Siječanj	0,07418	0,17385
Veljača	0,04194	0,21579
Ožujak	-0,00280	0,21299
Travanj	-0,05707	0,15592
Svibanj	-0,11840	0,03752
Lipanj	-0,14796	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
155/190	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,17	0,59	2,35	2,94	1,00	2,90
ulazna vrata 110/260 - kotlovnica	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	1,27	0,57	2,29	2,86	1,00	5,90
115/60	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,20	0,59	2,35	2,94	1,00	2,90
112/120	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,55	0,27	1,07	1,34	1,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
155/190	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,17	0,59	2,35	2,94	1,00	2,90
289/190	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	2,11	1,10	4,39	5,49	1,00	2,90
Ulazna vrata 80/260 - wc	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,20	0,42	1,66	2,08	1,00	2,90
Krovni prozor 120/75	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,36	0,18	0,72	0,90	1,00	2,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
Ulazna vrata 126/260 - spremište	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	1,27	0,57	2,29	2,86	1,00	5,90
115/115	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,54	0,26	1,06	1,32	1,00	2,90
135/230	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,26	0,62	2,48	3,10	2,00	2,90
Ulazna vrata vrtića 180/205	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,13	0,74	2,95	3,69	1,00	2,90
120/155	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,73	0,37	1,49	1,86	2,00	2,90
Krovni prozor 120/75	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,36	0,18	0,72	0,90	3,00	2,90

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
120/155	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	0,73	0,37	1,49	1,86	1,00	2,90
289/190	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	2,11	1,10	4,39	5,49	1,00	2,90
Ulazna vrata 100/260 - Jaslička soba	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,50	0,52	2,08	2,60	1,00	2,90
180/190 -novi prozor	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,82	0,68	2,74	3,42	1,00	1,00
175/190 -novi prozor	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,79	0,66	2,66	3,32	1,00	1,00

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $U_{TM} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

2.B.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	290,685
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	200,163
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	490,848

2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ2 - Vanjski zid - opeka-postojeće	43,033
VZ2 - Vanjski zid - AB - postojeće	7,971
VZ1 - Vanjski zid krovne kućice - postojeće	4,815
VZ3 - zid potkrovlja - postojeće	23,289
K1 - kosi krov - postojeće	38,018

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
155/190	2,00	2,94	2,90	17,05
ulazna vrata 110/260 - kotlovnica	1,00	2,86	5,90	16,87
115/60	1,00	2,94	2,90	8,53

Ulazna vrata 126/260 - spremište	1,00	2,86	5,90	16,87
115/115	1,00	1,32	2,90	3,83
135/230	2,00	3,10	2,90	17,98
Ulazna vrata vrtića 180/205	1,00	3,69	2,90	10,70
120/155	3,00	1,86	2,90	16,18
289/190	2,00	5,49	2,90	31,84
Ulazna vrata 80/260 - wc	1,00	2,08	2,90	6,03
Ulazna vrata 100/260 - Jaslička soba	1,00	2,60	2,90	7,54
180/190 -novi prozor	1,00	3,42	1,00	3,42
175/190 -novi prozor	1,00	3,32	1,00	3,32
112/120	1,00	1,34	2,20	2,95
Krovni prozor 120/75	4,00	0,90	2,90	10,44

2.B.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla
 R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,55	200,25

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	144,00	158,87	191,37	242,09	377,73	729,70	1815,18	872,79	210,97	160,41	139,75	125,01

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	144,00	158,87	191,37	242,09	377,73	729,70	1815,18	872,79	210,97	160,41	139,75	125,01

2.B.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _s	R _ε	K.n.	Δψ	U ₀	U	d'	R'	R ₀	d ₀	R.i.	D	ψ ₀	H ₀
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	283,11	72,81	7,78	0,77	0,00	2,00	0,00	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	200,25

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation filc za pregradne zidove TI 140 MP

2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	771,09	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1143,98	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	869,42	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,67	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	334,24	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	334,24	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	445,01	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	487,98	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	58,67	[m ²]

2.B.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H _D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H _{g,avg} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	490,848 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 334,24 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 869,42 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,03 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 20,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{Kor}} = 11,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 13,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 3,84 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 3342,40 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{\text{v,mech}} = 0,00 \text{ [-]}$	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$n_{\text{inf C}}$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{\text{win,mech}} = 3,68 \text{ [h}^{-1}\text{]}$	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68
$\Delta n_{\text{win C}}$	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{ve,inf,H}	9,20	8,43	6,64	4,59	2,47	1,03	0,34	0,64	2,77	4,81	6,81	9,03
Q	253,20	221,09	161,25	95,11	26,44	-15,06	-32,87	-28,02	39,14	109,52	176,68	252,26
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,H}	8134,29	6426,34	5204,53	2991,04	896,38	-421,02	-1008,66	-	1257,10	3544,32	5504,57	8099,96
Q _{ve,inf,C}	9,20	8,43	6,64	4,59	2,47	1,03	0,34	0,64	2,77	4,81	6,81	9,03
Q	253,20	221,09	161,25	95,11	26,44	-15,06	-32,87	-28,02	39,14	109,52	176,68	252,26
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Q _{ve,C}	8134,29	6426,34	5204,53	2991,04	896,38	-421,02	-1008,66	-	1257,10	3544,32	5504,57	8099,96

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Vrtići	$\theta_{int,set,H} = 22,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	15123,83	15123,83	940,55	940,55
Veljača	12406,66	12406,66	932,64	932,64
Ožujak	10796,45	10796,45	930,71	930,71
Travanj	7129,09	7129,09	917,87	917,87
Svibanj	3782,78	3782,78	875,99	875,99
Lipanj	2193,44	2193,44	1262,77	1262,77
Srpanj	2249,01	2249,01	3818,35	3818,35
Kolovoz	2143,66	2143,66	1926,19	1926,19
Rujan	3604,84	3604,84	770,26	770,26
Listopad	7336,78	7336,78	872,68	872,68
Studeni	10461,90	10461,90	908,39	908,39
Prosinac	14660,49	14660,49	928,93	928,93

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	91888,92	91888,92

2.B.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.B.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.B.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	818	925	1384	1764	1195	1262	1307	1133	902	1207	915	666
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	818	925	1384	1764	1195	1262	1307	1133	902	1207	915	666

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_k	334,24 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	17.567,65 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.492,05	1.347,66	1.492,05	1.443,92	1.492,05	1.443,92	1.492,05	1.492,05	1.443,92	1.492,05	1.443,92	1.492,05

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 17.567,65$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 13.478,02$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	8316,48	2310,13
Veljača	8181,92	2272,75
Ožujak	10352,34	2875,65
Travanj	11546,98	3207,49
Svibanj	9673,43	2687,06
Lipanj	9740,53	2705,70
Srpanj	10076,57	2799,05
Kolovoz	9451,12	2625,31
Rujan	8445,83	2346,06
Listopad	9717,07	2699,19
Studeni	8492,11	2358,92
Prosinac	7770,06	2158,35

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	111764,44	31045,68

2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 167,53 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Lagana zgrada, plošna masa zidova $250 \geq m' > 100 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 110000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 48951100,00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

(Vrtići)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	6.990	8.134	15.124	818	1.492	2.310	0,15	0,975	0,68	31,00	8.570
Veljača	5.980	6.426	12.407	925	1.348	2.273	0,18	0,966	0,61	28,00	6.766
Ožujak	5.592	5.205	10.796	1.384	1.492	2.876	0,27	0,937	0,44	31,00	5.270
Travanj	4.138	2.991	7.129	1.764	1.444	3.207	0,45	0,863	0,39	30,00	2.598
Svibanj	2.886	896	3.783	1.195	1.492	2.687	0,71	0,756	0,39	31,00	883
Lipanj	1.772	- 421	1.351	1.262	1.444	2.706	2,00	0,421	0,39	4,00	0
Srpanj	1.240	- 1.009	232	1.307	1.492	2.799	12,08	0,082	0,39	0,00	0
Kolovoz	1.295	- 849	446	1.133	1.492	2.625	5,89	0,165	0,39	0,00	0
Rujan	2.348	1.257	3.605	902	1.444	2.346	0,65	0,780	0,39	20,00	0
Listopad	3.792	3.544	7.337	1.207	1.492	2.699	0,37	0,897	0,39	31,00	3.103
Studeni	4.957	5.505	10.462	915	1.444	2.359	0,23	0,952	0,53	30,00	5.423
Prosinac	6.561	8.100	14.660	666	1.492	2.158	0,15	0,976	0,69	31,00	8.385

UKUPNO											40997
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{c,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	6.990	8.134	15.124	818	1.492	2.310	0,15	0,149	0,85	0
Veljača	5.980	6.426	12.407	925	1.348	2.273	0,18	0,177	0,82	0
Ožujak	5.592	5.205	10.796	1.384	1.492	2.876	0,27	0,250	0,74	0
Travanj	4.138	2.991	7.129	1.764	1.444	3.207	0,45	0,388	0,71	0
Svibanj	2.886	896	3.783	1.195	1.492	2.687	0,71	0,537	0,71	132
Lipanj	1.772	- 421	1.351	1.262	1.444	2.706	2,00	0,842	0,71	1.094
Srpanj	1.240	-	232	1.307	1.492	2.799	12,08	0,991	0,71	1.753
Kolovoz	1.295	- 849	446	1.133	1.492	2.625	5,89	0,970	0,71	1.557
Rujan	2.348	1.257	3.605	902	1.444	2.346	0,65	0,507	0,71	61
Listopad	3.792	3.544	7.337	1.207	1.492	2.699	0,37	0,330	0,71	0
Studeni	4.957	5.505	10.462	915	1.444	2.359	0,23	0,215	0,78	0
Prosinac	6.561	8.100	14.660	666	1.492	2.158	0,15	0,144	0,86	0
UKUPNO										4597

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.B.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 771,09$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1143,98$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,67$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 334,24$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 334,24$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 40996,85$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 122,66$ (max = 31,21) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne)	$Q'_{H,nd} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 4597,32$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 61521,74$ [kWh/a]

Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne	$E''_{del} = 184,06$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 69201,47$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{prim} = 207,04$ (max = 55,00) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisivskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,64$ (max = 0,52) [W/m ² K]

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	57985,80	9,5937	6044,13	m ³	2,20	13297,08
Električna energija	3535,95	1,0000	3535,95	kWh	0,80	2828,76

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Prirodni plin	57985,80	0,2202	12768,47
Električna energija	3535,95	0,2348	830,28

2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Novi kotao	58245,07	1,095	63912,91
Električna energija	Podsustav razvoda	297,32	1,614	479,88
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	3,88	1,614	6,26
Električna energija	Podsustav predaje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	2975,47	1,614	4802,42
Ukupno		61.521,74		69.201,47

2.B.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

Metodologija provođenja energetskog pregleda zgrade / Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Definirani tehnički sustavi* za proračun isporučene i primarne energije (Vrsta zgrade: Obrazovna)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Ne	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Ne	Ne	Ne
Sustav meh. ventilacije i klimatizacije	Da ako postoji	Ne	Ne
Sustav rasvjete	Da	Da	Ne

* Za izračun udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji mogu se koristiti isporučene energije svih tehničkih sustava ugrađenih u zgradi

2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	267,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	98,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	13,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	40996,85
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	40996,85
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	4597,32
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	4597,32
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Spremnik
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Prirodni plin
Način hlađenja zgrade	Lokalno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
--	---------------

2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

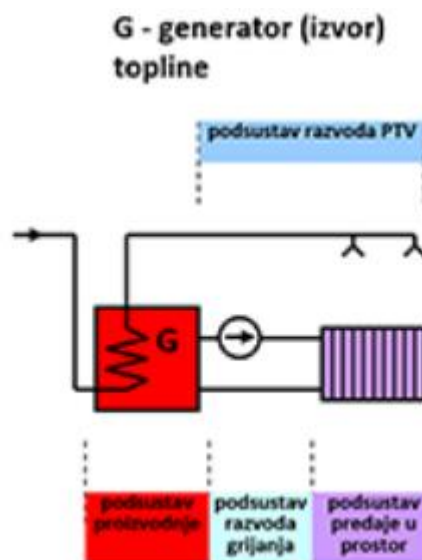
Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	40996,85
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	40996,85
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	267,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	98,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	57985,80
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	2975,47
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	60961,27

2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Konfiguracija	Centralno grijanje prostora i pripreme PTV – tip 1
Opis konfiguracije:	Jednostavan protočni sustav centralnog grijanja i centralne protočne pripreme PTV s jedinim kotlom (najčešće plinski zidni kotao)
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA	
Podsustav predaje topline u prostor	DA
Podsustav razvoda grijanja	DA
Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	DA
Podsustav spremnika PTV	NE



Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV

Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 658,36$
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 658,36$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 52814,64$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 57985,80$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 21011,62$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,rvd} = 420,36$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 3429,11$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 422,14$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 74,33$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux} = 560,47$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rvd} = 0,8328$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd} = 3223,46$	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd} = 378,85$	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav predaje grijanja
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW] 50,00
Osnovne karakteristike	
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-] 1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-] 0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-] 1,00
Određivanje učinkovitosti	
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)
Nad-temperatura	42,5 K (npr. 70/55)
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-] 0,930
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz unutrašnji zid

Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,870
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,900
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Neregulirana, s centralnom regulacijom temperature polaza	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature	η_{ctr} [-]	0,800
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,769
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	0
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	747,89
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	37394,54
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	11174,61
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	48569,14

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom
 Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,4776
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1950,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	15,05
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_w [m]	20,36
Visina katova	H_{lev} [m]	2,77
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	70,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	55,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	22,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	40,50
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	

EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	36,96
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	1228,73
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,LS}$ [kWh]	288,68
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	2292,72
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	76,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	2,90

Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	37,88
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	30,50
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	5,72
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	108,87
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	48569,14
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	3810,13
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	3429,11
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	297,32
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	222,99
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	74,33
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	52156,28

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	A_k [m ²]	334,24
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom	$L_{W,dis,hs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u	$L_{W,dis,nhs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs}$ [m]	20,13
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col}$ [m]	20,13
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno}$ [m]	20,13
Gubici cjevovoda		

Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{w,dis,avg}$ [°C]	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{w,day}$ [kWh/dan]	0,00
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{w,dis}$ [-]	0,05
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske	$Q_{w,dis,ls,nc}$ [kWh]	0,00
Izoliranost cirkulacijske petlje	Cirkulacijska petlja je toplinski izolirana	
Rad cirkulacijske petlje	Kontinuirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	t_w [h/dan]	9,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	t_{uk} [h]	2346,43
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske	$Q_{w,dis,ls,col}$ [kWh]	661,27
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{w,dis,ls,col,g}$ [kWh]	661,27
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$Q_{w,dis,ls,col,ng}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{w,gen}$ [K]	5,00
Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	V [m ³ /h]	0,59
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	9,20
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_w [m]	15,05
Visina katova	H_{lev} [m]	0,00
Broj katova	N_{lev} [-]	0,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{w,dis,col,max}$ [m]	23,40
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	Δp [kPa]	3,34
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	k [-]	1,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{w,dis,out}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{w,dis,ls}$ [kWh]	661,27
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{w,dis,rbl}$ [kWh]	661,27
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{w,dis,rbl,nc}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{w,dis,rbl,col}$ [kWh]	661,27
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{w,dis,aux}$ [kWh]	3,88
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{w,dis,aux,rvd}$ [kWh]	2,91
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{w,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,97
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{w,dis,in}$ [kWh]	658,36

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)

Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	52156,28
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	52156,28
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	658,36
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	52814,64
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	5365,61
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava proizvodnje	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	259,27
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	194,45
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	57985,80

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Novi kotao (#1)	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Prirodni plin	
Vrsta kotla	Niskotemperaturni kotlovi	
Podvrsta kotla	Niskotemperaturni kotao s ventilatorskim plamenikom	
Godina proizvodnje	Poslije 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao je tijekom mirovanja odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	40,00
Smještaj kotla	U prostoru izvan zgrade	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	5365,61
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	88,12
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od električne	$P_{aux,off}$ [W]	0,00

Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	259,27
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	52156,28
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	658,36
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	52814,64
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3389,29
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,3915
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	194,45
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.B.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.B.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	283,11
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Obrazovna ustanova	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P_n [W/m ²]	800,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_c [-]	1,00

Naziv investitora: Općina Pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

Faktor okupiranosti prostora	F_o [-]	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_D [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D [h]	1800,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	200,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	10,51
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	2975,47
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	4802,42

2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. **gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku

Od strane izvoditelja radova **OBAVEZNA** je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, [W/(mK)] i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15 i dop).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

HRN EN 13162:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) --
Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) --
Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) --
Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija
(EN 13166:2001)

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija
(EN 13166:2001/A1:2004)

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija
(EN 13166:2001/AC:2005)

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -
- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -
- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -
- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija
(EN 13168:2001)

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija
(EN 13168:2001/A1:2004)

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija
(EN 13168:2001/AC:2005)

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --
Specifikacija (EN 13169:2001)

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --
Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) --
Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) --
Specifikacija (EN 13170:2001)

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) --
Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --
Specifikacija (EN 13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --
Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) --
Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

HRN EN 13499:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi

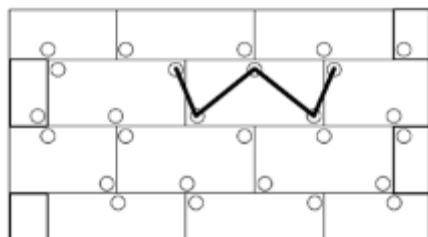
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

Zidovi:

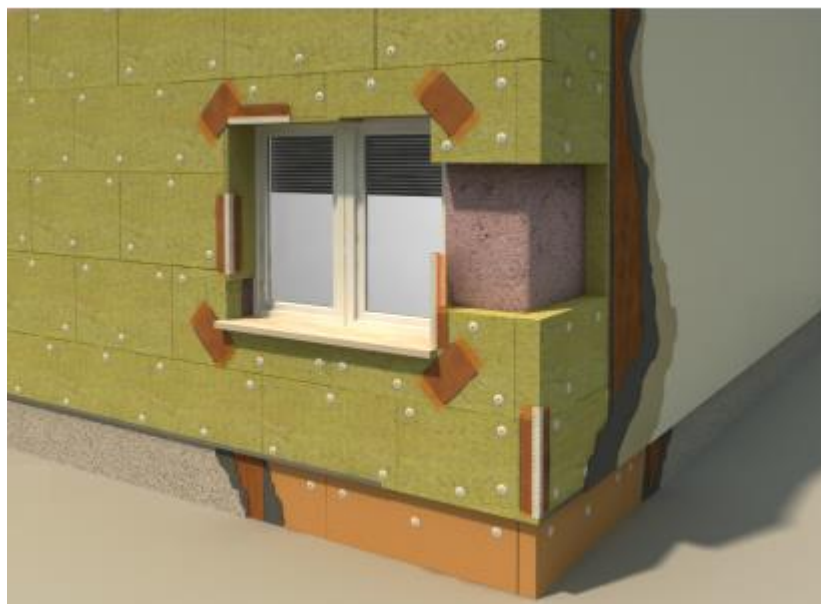
ETICS sustavi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamelle se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamelle se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

NAPOMENA: preporuka je izvođenje upuštenih pričvrstnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.

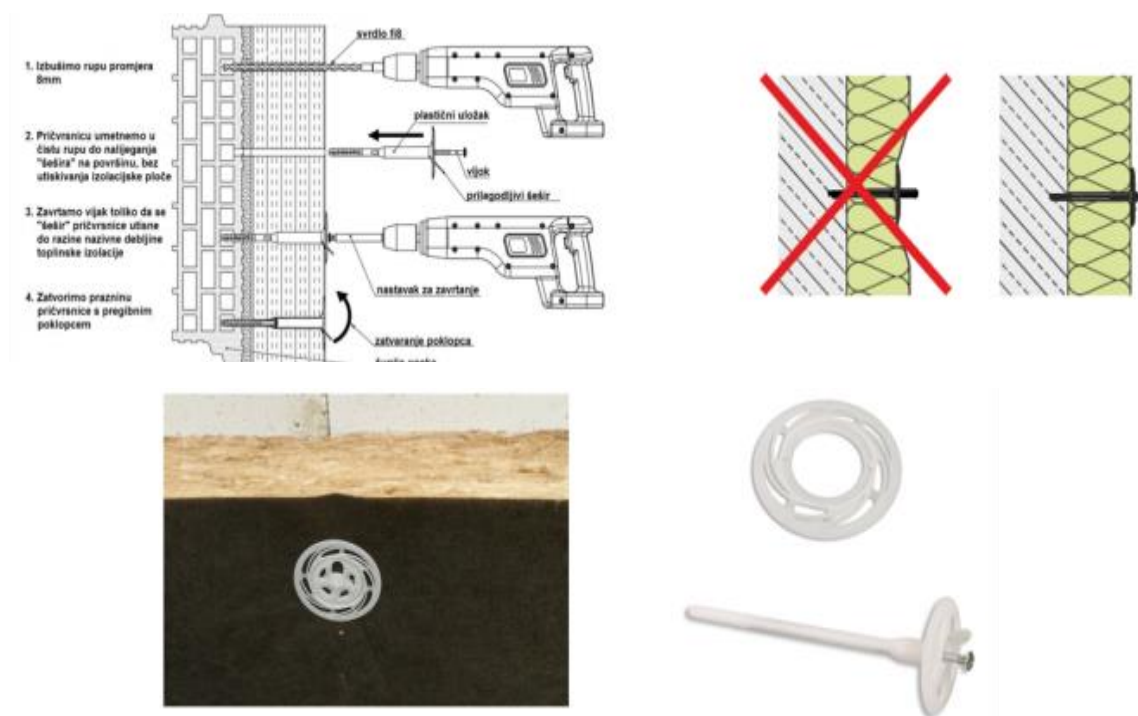


- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tлом, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



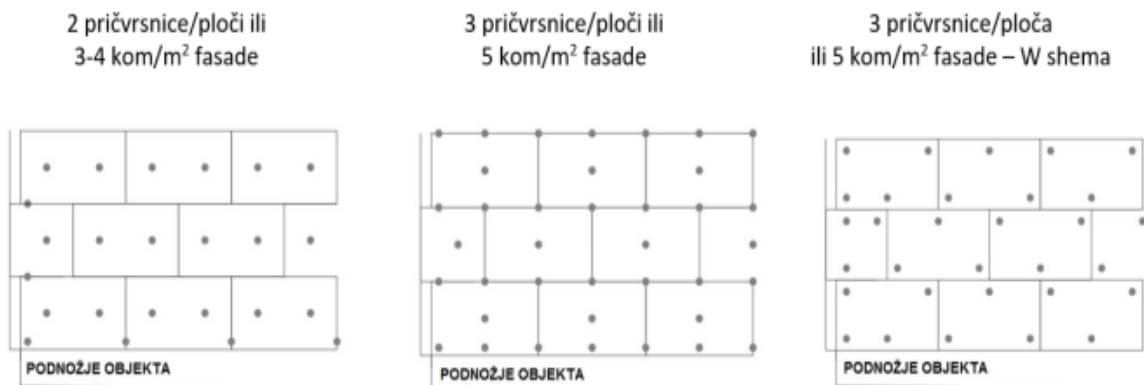
Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvršnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvršnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektu. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvršnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvršnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvršnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvršnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.



Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvršnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica kom/m² vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):



4 pričvrsnice/ploča ili
6 kom/m² fasade



5 pričvrsnica/ploča ili
8 kom/m² fasade



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvrsnica.

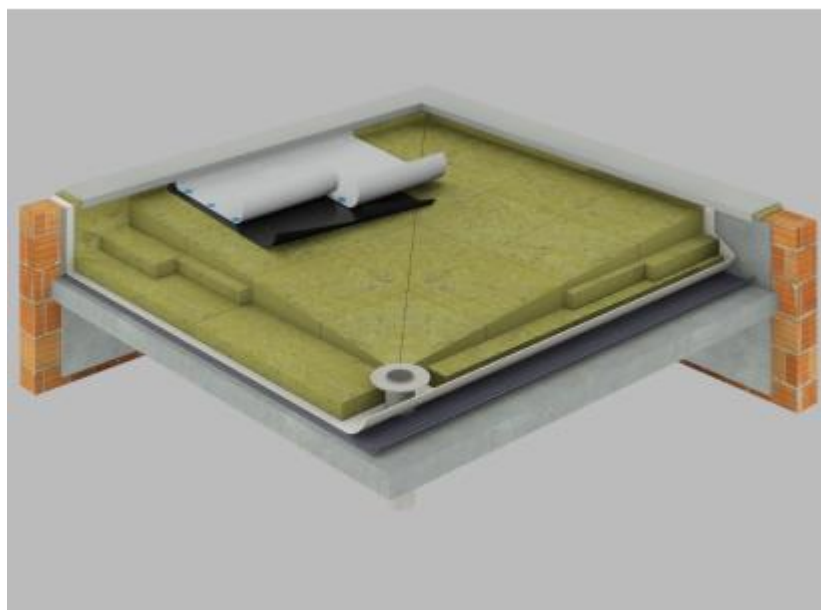
Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja PES-filc i sl.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.

- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepliva.



Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Hydroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilizoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliiolefin),
- BITUMEN.

PREPORUKA: postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m² površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njenoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih- vodonepropusnih folija - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude

WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m^2 . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m^2 . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m^3 (poželjno je čim
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem $0,25 \text{ kPa}$ (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva: pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječilo Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi - obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovovišta i toplinsku izolaciju.
 - zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.
- Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Ovaj projekt većim dijelom DOKAZUJE, a služi kao smjernica za zadovoljenje uvjeta po pitanju **ZDRAVIH UNUTARNJIH KLIMATSKIH UVJETA i to redom kako slijedi** :

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjtljenje, zaštitu od buke i akustičku kvalitetu prostorija. Toplinska ugodnost u prostoru je prema normama ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) i ISO (International Organization for Standardization) definirana kao stanje svijesti koje izražava zadovoljstvo toplinskim obilježjima prostora. Toplinska ugodnost prostorije ovisi o temperaturi zraka u prostoriji, temperaturi ploha obodnih građevnih dijelova, relativnoj vlažnosti zraka u prostoriji i strujanju zraka. Toplinska ugodnost ovisi i o stupnju aktivnosti korisnika prostora kao i o stupnju odjevenosti.

2. Temperatura zraka

Za ugodnost boravka važna je ujednačenost temperature zraka u prostoriji. Ovisi o projektnoj temperaturi, razini odjevenosti, djelatnosti u prostoriji i toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova koji utječu na pothlađivanje ili pregrijavanje kao i o vrsti i položaju elemenata za grijanje odnosno hlađenje prostora. Unutarnje projektna temperatura jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade. Unutarnje proračunske temperature navedene su u Tablici 1.1. Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790. Za regulaciju temperature u prostoriji koristi se regulacijski element temperature. Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata i ostalih građevnih dijelova zgrade za zaštitu od insolacije treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature. Ako ovim elementima nije moguće postići propisanu toplinu u zgradi može se projektirati i izvesti sustav noćnog hlađenja ili ventilacije zgrade, druga alternativna rješenja kao i sustav za hlađenje zgrade.

Preporuka: ugradnja regulacijskih elemenata temperature, ugradnja sustava za hlađenje

3. Temperatura ploha

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2°C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisu preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplinskih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

Preporuka: provjera temperatura ploha ovojnice (transparentne i netransparentne plohe)

4. Relativna vlažnost zraka

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetike na suhom zraku se električno pune i skupljaju čestice prašine. Osim toga, nastaje i sušenje sluzokože gornjih dišnih putova koji će time biti ograničeni u svojoj funkciji i povećati će se šansa za zarazu virusima poput prehlade ili gripe (virusi mogu preživjeti dulje u suhim, hladnim uvjetima, a nadraženosť nosa može ih olakšati). Vrlo suh zrak utječe i na kožu (ekcem i neugodnost suhe kože). Iz tog razloga zimi se preporučuje osjetljivim osobama vlaženje sobnog zraka na minimalnu vrijednost od 35%. Pri vlažnosti zraka iznad 60% postoje uvjeti za orošavanje ploha te razvoj gljivica i plijesni. Pri vlažnosti zraka od 60% znojenje počinje na 25°C, a pri vlažnosti od 50% tek na 28°C. Pri normalnoj temperaturi od 20 do 22°C vlažnost treba biti u granicama od 35 do 60%, dok pri višim temperaturama od 26°C vlažnost treba smanjiti.

Preporuka: korištenje uređaja za mjerenje vlage u zraku, korištenje uređaja ili sustava za ovlaživanje i odvlaživanje zraka

5. Brzina strujanja zraka

U zatvorenim prostorijama čovjek je osjetljiv na kretanje i strujanje zraka. Najneugodnije je strujanje zraka sa nižom temperaturom od sobne i kada pretežno puše iz jednog pravca na određeni dio tijela. Minimalno strujanje zraka potrebno je osigurati za prijenos topline. Strujanje je poželjno i kod povišenih temperatura u prostoriji jer pomaže boljem odvođenju topline s tijela. Preporučljiva granica brzine strujanja zraka je 0,2 m/s.

Preporuka: ugradnja uređaja koji s nižom brzinom strujanja zraka zadovoljavaju zahtjeve grijanja, hlađenja i ventilacije prostora, uređaji s podešavanjem usmjerenosti zraka

6. Hlapljivi organski spojevi (HOS)

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanola, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drva s ljepljivima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati 0,12 mg/m³=0,1 ppm. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

Preporuka: korištenje opreme, obloga i sredstava s niskim dopuštenim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari

7. Radioaktivne čestice

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dospijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m³. Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m³. Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetranjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetranje podrumskih i prizemnih prostorija

8. Prašina

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina, pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebdeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod 0,1 μm nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice > 20...30 μm. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement, ...) i organski elementi (djelci biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno, ...). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m³)

Preporuka: izmjena postojećih materijala koji doprinose širenju prašine, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka

9. Mikroorganizmi

Mikroorganizmi (mikrobi) je skupni naziv za bakterije, gljive i protiste, mala živa bića, te viruse. Razmnožavaju se vrlo brzo dijeljenjem. Ispitivanjem vanjskog zraka na selu u prosjeku je nađeno 100 do 300, a na gradskim ulicama 1000 do 5000 mikroba/m³. Zbog povećane vlažnosti zraka u prostoriji postoji mogućnost pojave plijesni i drugih vrsta gljivica na hladnijim plohama prostorije. Nije potrebno orošavanje plohe da bi se razvili ovi mikroorganizmi. Relativna vlažnost >80% stvara uvjete koji pogoduju stvaranju gljivicama i plijesni. Bilo koja vrsta plijesni može širiti spore koje su u nekim slučajevima toksične. Preko klima-uređaja mogu se prenositi bakterije koje su uzročnici bolesti legionara. Legioenele se razmnožavaju na temperaturama 20-50°C, a idealne temperature su između 35-46 °C. Protiv mikroorganizama u zraku možemo se boriti: prozračivanjem i osunčanjem prostorija, ultraljubičastim zračenjem npr. u ventilacionim aparatima sa ugrađenim zračnicima, ili direktno postavljenim zračnicima u prostorijama, zamagljivanjem ili isparivanjem kemikalija, kao što je trietilenglikol, fliterima od lebdeće materije sa velikim stupnjem djelovanja pri dovođenju zraka, eventualno u vezi sa elektrofilterima (operacijske dvorane, laboratoriji).

Preporuka: sprečavanje uvjeta za nastanak, ventiliranje prostorija, osunčanje prostorija, ugradnja uređaja za odvlaživanje zraka, ugradnja uređaja za pročišćavanje zraka, redovito čišćenje i dezinfekcija klima uređaja

10. Ugljični dioksid (CO₂)

CO₂ je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO₂ emitiraju svi ljudi dok dišu. CO₂ je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO₂ umanjuje mogućnost koncentracije što je osobito bitno kod prostorija za odgoj, obrazovanje, rad auditorija, kongresnih dvorana i ostalih prostora u kojem boravi veći broj korisnika. Vanjski zrak sadrži približno 400 ppm; disanjem se stvara CO₂, pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO₂ od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurat će zadovoljavajuću kvalitetu zraka u zatvorenom u većini situacija, a >1600 ppm ukazuje na lošu kvalitetu zraka. Za osiguranje kvalitete zraka u prostorijama mora se postići određena izmjena zraka. Kod prostorija zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba osigurati minimalno 0,5 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u jednom satu. Količina potrebnog zraka ovisi namjeni prostora i aktivnosti korisnika. Najčešće se računa s količinom zraka od 30 m³ / po osobi (npr. škole).

Preporuka: ugradnja uređaja za mjerenje CO₂, redovito provjetravanje prostora, ugradnja sustava za automatsku ventilaciju prostorija (prirodnu ili umjetnu).

11. Insolacija prostorija

Insolacija je izravno obasjavanje prostora Sunčevim zrakama, što ima znatan utjecaj na uvjete boravka i rada ljudi u tim prostorima. Pri tome se nastoje iskoristiti povoljni učinci insolacije (zagrijavanje prostora zimi, prirodna rasvjeta, antibakterijsko djelovanje, pozitivan psihološki učinak, vizualni doživljaj kontrasta svjetla i sjene), a ukloniti nepoželjni (pretjerano zagrijavanje prostora, blještavilo). Insolacija ovisi o upadnom kutu, jakosti i spektralnoj raspodjeli Sunčevih zraka, koji se mijenjaju tijekom dana i godine, a ovisni su o zemljopisnoj širini te atmosferskim prilikama. Stupanj insolacije određuje se prema namjeni prostora, a moguće ga je postići odabirom povoljnoga razmještaja zgrada, orijentacije njihovih pročelja i unutarnjih prostora (na primjer istočna orijentacija spavaonica, južna orijentacija dnevni boravak, sjeverna radni i pomoćni prostori) te razmještajem i veličinom prozorskih otvora. Kako bi se osigurala dovoljna insolacija prostora potrebno je, ovisno o namjeni prostora, osigurati minimalno zastakljenu površinu otvora. Ukupna zastakljena površina otvora kod stambenih prostora mora iznositi najmanje jednu sedminu površine poda prostorije, pri čemu se ne uzimaju u obzir zastakljene površine do visine od 0,50 m iznad završenog poda. Zaštita od pretjerane insolacije provodi se zasjenjenošću (istaci, listopadna vegetacija), vanjskim elementima (rolete, žaluzine, rebrenice,), unutarnjim elementima (zavjese, rolete) kao i staklom za zaštitu od insolacije (niska vrijednost stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje g_{\perp}). Zaštita od pregrijavanja uslijed insolacije s unutarnjim elementima (zavjese, rolete, žaluzine) nije učinkovita s obzirom na njihovo zagrijavanje i emisiju topline u prostoriju (unutarnji elementi ne mogu se smatrati zaštitom od insolacije već samo elementima za zamračenje ili sprečavanje bljeska). Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Zahtjev i način dokazivanja propisan je Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine” broj 128/15 i dop.). Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata za kontrolu insolacije i ostalih građevnih dijelova i elemenata zgrade (strehe, istake, brisoleji i sl.) treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni prostorije i veličini poda, osigurati učinkovitu zaštitu od osunčanja (po mogućnosti pomičnu koja će osigurati zaštitu u ljetnim mjesecima i dopustiti insolaciju u zimskim mjesecima), koristiti staklo s vrijednosti stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje g_{\perp} koji će osigurati optimum (gubici i dobici topline)

12. Prirodno osvjtljenje

Prirodno osvjtljenje prostorija je preporučljivo iz razloga racionalne uporabe energije za rasvjetu, ugodnosti boravka u prostorima kao i zbog zdravstvene koristi. Ljudsko oko ima dva odvojena osjetilna sustava receptora: vizualni (dnevni i noćni vid) i ne vizualni (cirkadijski biološki ritam, proizvodnja hormona melatonina i proizvodnja D vitamina). Prirodno osvjtljenje prostorija ovisi o insolaciji, veličini, obliku i položaju otvora, transmisiji svjetlosti kroz staklo ili druge translucentne plohe (τ), okolnoj izgradnji, dubini i visini prostorije te bojama ploha (zidovi i strop) u prostoriji. Potrebna rasvijetljenost prostora mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012, prema zahtijevanim vrijednostima iz tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine. Količina dnevnog svjetla u prostorima trebalo bi osigurati osvjetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim plohamu u uredskim prostorima, a što ovisi i o vrsti djelatnosti koja se obavlja.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni i veličini prostorije, koristiti elemente za zaštitu od insolacije koji će spriječiti zagrijavanje prostora, ali osigurati difuznu osvjetljenost (npr. žaluzine), koristiti staklo i druge translucentne materijale s većom vrijednosti transmisiji svjetlosti kroz staklo (τ).

13. Zaštita od buke **

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buka koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetranje).

Preporuka: korištenje servisnih uređaja niske razine buke, ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, korištenje apsorpcijskih elemenata i obloga za smanjenje buke u prostoru

14. Zvučna izolacija **

Na unutarnje pregrade u zgradi (zidovi, međukatne konstrukcije, podovi) postavljaju se zahtjevi zvučne izolacije. U slučaju dviju susjednih prostorija razlikuju se dva puta prenošenja zvuka iz predajne u prijamnu prostoriju: direktni put (preko zajedničkog dijela pregrade) i bočni put (uzduž bočnih zidova, međukatnih konstrukcija, instalacijskih kanala ...). Unutarnje obodne pregrade boravišnih prostora zgrade ocjenjujemo s obzirom na zvučnu izolaciju od zračnog i od udarnog zvuka. Za zaštitu od zračne i udarne buke treba zadovoljiti propisane minimalne vrijednosti zvučne izolacije (uključivo bočne putove prenošenja zvuka) zračnog zvuka $R'w$ i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara $L'w$. Ove vrijednosti ovise o namjeni zgrade i o funkciji pregrade (pregrade između prostorija određenih namjena). Mnoge pregrade nemaju isti sastav u cijeloj svojoj površini, već se sastoje od više dijelova – elemenata, najčešće različite izolacijske moći. To je česti slučaj s vanjskim pregradama s prozorima ili unutarnjim pregradama s vratima. Zvučna izolacija složene pregrade uvijek je bliža vrijednosti zvučnoizolacijskoj moći dijela s manjom izolacijskom moći (najčešće je to prozor, odnosno vrata).

Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lagane predstjenke, izvedba plivajućeg poda

15. Akustička kvaliteta **

Sve prostorije namijenjene slušanju govora, pjevanja ili glazbe moraju imati određenu akustičku kvalitetu. Akustička kvaliteta prostorije podrazumijeva njenu pogodnost za dobro i ugodno slušanje bez upotrebe elektroakustičkih uređaja. Akustička svojstva prostorije određena su volumenom prostorije, oblikom prostorije i vremenom odjeka (reverberacijom). Za akustički zahtjevne prostorije postoji određeno najpovoljnije vrijeme odjeka. To vrijeme ovisi o volumenu prostorije i njenoj namjeni. U zatvorenom prostoru, pod utjecajem zvučnih valova, stvara se zatvoreno zvučno polje koje je rezultat refleksija i apsorpcija pregrada što formiraju prostor. Zvučni se valovi od pregradnih stijena dijelom reflektiraju, a dijelom apsorbiraju. Sposobnost apsorpcije zvuka nekog materijala karakterizira se koeficijentom apsorpcije α koji je jednak odnosu apsorbirane snage i ukupne snage upadnog zvučnog vala. Za smanjenje vremena odjeka u prostorima koriste se apsorberi zvuka koji mogu biti porozni materijali, membranski apsorberi ili rezonatorski (Helmholtzovi) apsorberi. Apsorberi zvuka koriste se i za smanjenje buke u prostoru kao i za otklanjanje jeke.

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

****dokaz sadržan u sklopu Elaborata zaštite od buke**

16. Vлага građevnih dijelova

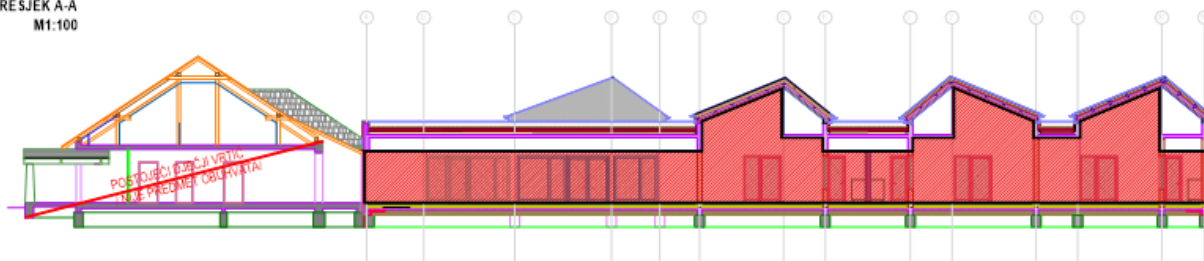
Vlaga građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vlaga iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vlaga mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vlaga građevnih dijelova umanjuje toplinsku izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehipijenske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.

Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama.

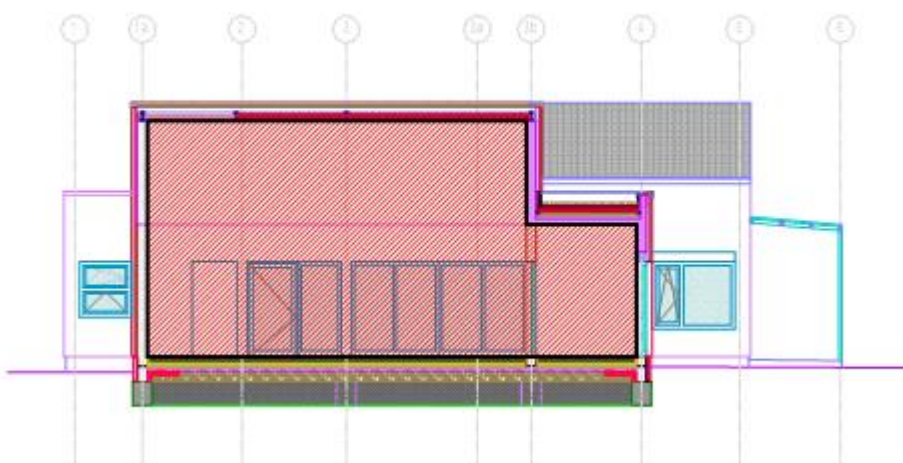
Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

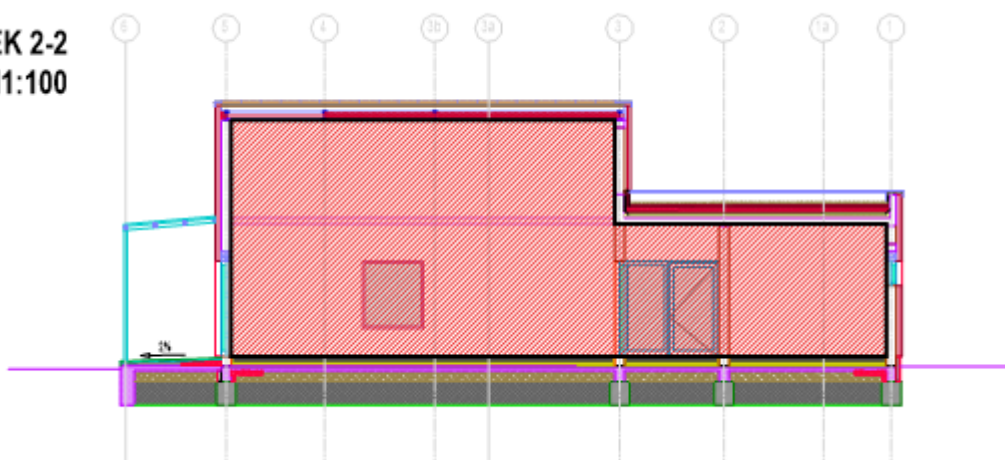
PRESJEK A-A
M1:100



PRESJEK 1-1
M1:100



PRESJEK 2-2
M1:100



5. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Zakon o gradnji
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o građevnim proizvodima
("Narodne novine" broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)

Zakon o energetske učinkovitosti
("Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata
("Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju
("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru
("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara
("Narodne novine" broj 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

METODOLOGIJA PROVOĐENJA ENERGETSKOG PREGLEDA ZGRADA 2021 (lipanj 2021)

Algoritam za izračun energetske svojstva zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetske zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

NORME ZA PRORAČUN

HRN EN 410:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

HRN EN 673:2011

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

HRN EN ISO 6946:2008

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

HRN ISO 9836:2011

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

HRN EN ISO 10077-1:2008

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

HRN EN ISO 13790:2008

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

HRN EN ISO 14683:2008

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljene metode i zadane vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232-1:2017

Energijska svojstva zgrada -- 1. dio: Utjecaj automatizacije zgrada, upravljanja i upravljanja zgradama – Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (EN 15232-1:2017)

HRN EN 15251:2008

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

NORME ZA ISPITIVANJE

HRN EN 674:2012

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2016

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2016)

HRN EN 12207:2017

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:2016)

HRN EN ISO 12412-2:2004

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

HRN EN ISO 12567-1:2011

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 15316-2:2017

Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava -- 2. dio: Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)

HR EN ISO 9972:2015

en pr Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

Naziv investitora: Općina pribislavec, Braće Radića 47, Pribislavec, 40000 Čakovec
Naziv građevine: **REKONSTRUKCIJA DJEČJEG VRTIĆA U PRIBISLAVCU**
Lokacija građenja: k.č.br. 2158, k.o. Pribislavec

DATUM: 07/2023
Z.OZN.PR: NI-155/2023
OZN.PR:NI-155/2023-TZ

PROJEKTANTSKI URED: NORD-ING d.o.o., PUTJANE 15, 40000 ČAKOVEC
PROJEKTANT: Marina Mrla, mag.ing.arch.
VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT – MAPA 3**

List br. 144