

INVESTITORI:

OPĆINA LJUBEŠĆICA

OIB: 42311210067

Ljubeški trg 1,

42222 Ljubešćica

DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

OIB: 04489447850

Kolodvorska 20

42000 VARAŽDIN

LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE,

OIB: 43158005754

Kolodvorska 18

42000 VARAŽDIN

GRAĐEVINA:

**DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U
LJUBEŠĆICI**

LOKACIJA:

kat. čestice br. 389/35 (zgrada) i

389/33 k.o. Ljubešćica (septička jama)

T.D.: 33/24

Z.O.P.: 33/24

Varaždin, studeni 2024.

MAPA 7

VRSTA PROJEKTA:

**PROJEKT ZGRADE U ODNOSU
NA RACIONALNU UPORABU
ENERGIJE I TOPLINSKU
ZAŠTITU**

GLAVNI PROJEKTANT: Dina Horvat, mag.ing.arh. A3759	Dina Horvat Digitalno potpisao: Dina Horvat Datum: 2025.02.11 15:29:42 +01'00'
PROJEKTANT: Dina Horvat, mag.ing.arh. A3759	
DIREKTOR: Vedran Kögl, dipl.ing.arh.	Vedran Kögl Digitalno potpisao: Vedran Kögl Datum: 2025.02.11 14:03:32 +01'00'

INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRADEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 2
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

1.0.0. OPĆI DIO

1.1.0. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT:

Dina Horvat, mag.ing.arh. A3759

PROJEKTANTI:

Dina Horvat, mag.ing.arh., br.ovl. A3759

Draženka Salopek Gregurinčić, dipl.ing.arh., br.ovl. A2830

Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.; G 3022

Igor Bobetić dipl. ing.stroj., br.ovl. S1443

Miroslav Turk, dipl. ing.el., br.ovl. E118

Damir Dabinović, dipl.ing.stroj. S 829

SURADNIK GEODET:

Rajko Milić, mag.ing.geod. et geoinf. br.up. 840

SURADNICI:

Vedran Kögl, dipl.ing.arh. A2

Ivančica Plavec, bacc.ing.arch.

Igor Crnetić

1.2.0. POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1

DIO-I

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

Izradio: *Kögl & Plavec d.o.o.*, Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh. : A 3759

DIO-II

PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Izradio: *Kögl & Plavec d.o.o.*, Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Draženka Salopek Gregurinčić, dipl.ing.arh. ; A 2830

MAPA 2

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

Izradio: Ured ovl.inž.građ.Milovan Skendžić, Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 151024-P., datum: 11/24.
Projektant: Milovan Skendžić, dipl.ing.građ.; G 3022

MAPA 3

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT

PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24., T.D.: 82/2024-H, datum: 11/24.
projektant: Igor Bobetić, dipl. ing. stroj.; S 1443

MAPA 4

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT

Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24., T.D.: 82/2024-S, datum: 11/24.
projektant: Igor Bobetić, dipl. ing. stroj. : S 1443

MAPA 5

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Izradio: "DORS PROJEKT" d.o.o., Kotoriba
ZOP: 33/24., T.D.: 82/2024-E, datum: 11/24.
projektant: Miroslav Turk, dipl. ing.el. ; E 118

MAPA 6

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT

PROJEKT DIZALA

Izradio: Ured ovlaštenog inženjera Davor Dabinović dip.ing.stroj., Zagreb
ZOP: 33/24., T.D.: PR-1458-2024., datum: 11/24.
projektant: Davor Dabinović dip.ing.stroj.; S 829

MAPA 7

PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Izradio: *Kögl & Plavec d.o.o.*, Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh.; A 3759

POPIS PRATEĆIH ELABORATA I PROJEKATA:

MAPA 8

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRADEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 5
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

Izradio: Kögl & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh.; A 3759

MAPA 9

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Izradio: Kögl & Plavec d.o.o., Varaždin,
ZOP: 33/24., T.D.: 33/24., datum: 11/24.
projektant: Dina Horvat , mag.ing.arh. ; A 3759

GLAVNI PROJEKTANT:

Dina Horvat, mag.ing.arh.



1.3.0. SADRŽAJ PROJEKTA MAPE 7

1.0.0. OPĆI DIO

- POPIS SVIH MAPA GLAVNOG PROJEKTA
- SADRŽAJ PROJEKTA MAPE 7

2.0.0. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

2.1.0. TEKSTUALNI DIO

2.1.1. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

2.1.2. TEHNIČKI OPIS

- 2.1.2.1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS
- 2.1.2.2. TEHNIČKI OPIS GRADEVINE

2.1.2. PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

2.2.0. GRAFIČKI PRIKAZI

1	TLOCRT PRIZEMLJA	M 1:100
2	TLOCRT 1.KATA	M 1:100
3	TLOCRT 2.KATA	M 1:100
4	POPREČNI PRESJEK 1-1 I 2-2	M 1:100
5	POPREČNI PRESJEK 4-4 I 5-5	M 1:100
6	JZ I JI PROČELJE	M 1:100
7	SZ I SI PROČELJE	M 1:100

3.0.0. Stranica za ovjeru javnopravnog tijela

str.108

INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRAĐEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 7
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

2.0.0. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRAĐEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 8
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

2.1.0. TEKSTUALNI DIO

INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRADEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 9
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

2.1.1. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (Narodne novine br.153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te članka 16. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevine, (Narodne novine" br. 118/19, 65/20) za:

GRAĐEVINA: DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI

LOKACIJA: k.č.br. 389/35 I 389/33, k.o. Ljubešćica

T.D. br.: 33/24

INVESTITORI: OPĆINA LJUBEŠĆICA, OIB: 42311210067, Ljubeški trg 1, 42222 Ljubešćica
DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, OIB: 04489447850, Kolodvorska 20, 42000 VARAŽDIN
LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, OIB: 43158005754, Kolodvorska 18, 42000 VARAŽDIN

dajem

IZJAVU O USKLAĐENOSTI

BR. 33/24-EN.

da je ovaj **PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU** usklađen sa Zakonom o gradnji, lokacijskom dozvolom, posebnim uvjetima za građenje, važećim dokumentima prostornog uređenja, te s važećim zakonima i propisima koji iz njih proizlaze:

Prostorni planovi

- Prostorni plan uređenja Općine Ljubešćica ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 3/04, 39/10., 25/12.; 29/18; 71/24)

Lokacijska dozvola

- Lokacijska dozvola: KLASA up/i-350-05/22-01/000003; urbroj: 2186-08-2/1-22-0007; Novi Marof 12.05.2022.
- Rješenje o (I.) izmjeni i/ili dopuni lokacijske dozvole: KLASA: UP/I-350-05/24-01/000011; URBROJ: 2186-08-2/1-24-0003, Novi Marof, 03.04.2024.

Zakoni

- 1 Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13., 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- 2 Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- 3 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18, 110/19)
Zakon o normizaciji (NN RH 80/13)
Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 126/21)
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN RH 35/18, 104/19)

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE, U SVEZI 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 (pjesastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)
HRN EN 13167/A1:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjesastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)
HRN67/AC:2007 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjesastog) 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)
NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS:
HRN EN 674:2005 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
HRN EN 1026:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)
HRN EN 12207:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

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 12567-1:2002 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
HRN EN 13829:2002 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE:

Tehnička svojstva građevnih proizvoda namijenjenih za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) ovisno o vrsti građevnog proizvoda, moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u zgradi i moraju biti specificirani prema normama HRN EN 13162:2002 do HRN EN 13171:2002, HRN EN 13499:2004, HRN EN 13500:2004 i HRN EN 1745:2003 ili prema tehničkim dopuštenjima donesenim u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima.

Projektant:
Dina Horvat, mag.ing.arh.
br.ovl. A 3759
Rješenje br. 33/24-EN.



U Varaždinu, 01/2025.g.

Direktor:
Vedran Kögl, dipl.ing.arh.



INVESTITOR : OPĆINA LJUBEŠĆICA, DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE
GRAĐEVINA : DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA
LOKACIJA : K.č.br. 389/35 I 389/33 k.o. Ljubešćica

STRANA : 13
T.D. : 33/24
DATUM : 11/24.

2.1.2.TEHNIČKI OPIS

2.1.1. ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

a) UVOD

Za potrebe investitora potrebno je izraditi glavnu projektnu dokumentaciju za građevine javne namjene zdravstveno socijalnog karaktera.

Građevina će se nalaziti u zoni centra, tj. zoni centralnih sadržaja.

Specifičnost zone centra je ta da je ona primarno namijenjena društvenim sadržajima, ali je u njoj moguća izgradnja i uređenje sadržaja zelenila, sporta i rekreacije, kao i građevina sa stambeno poslovnom i poslovnom namjenom.

Građevina će se nalaziti na k.č.br. 389/35, k.o. Ljubešćica.

Obuhvat zahvata uključuje parcelu i k.č.br. 389/33, k.o. Ljubešćica, jer će se na toj parceli izvoditi vodonepropusna septička jama na koju se povezuje predmetna građevina.

Za zahvat uređenja zone centra je ishoda lokacijska dozvola u kojoj je, između ostalog, predviđena izgradnja predmetne građevine i septičke jame:

- Lokacijska dozvola: KLASA UP/I-350-05/22-01/000003; Urbroj: 2186-08-2/1-22-0007; Novi Marof 12.05.2022.
- Rješenje o (I.) izmjeni i/ili dopuni lokacijske dozvole: KLASA: UP/I-350-05/24-01/000011; URBROJ: 2186-08-2/1-24-0003, Novi Marof, 03.04.2024.

Idejnim projektom, odnosno Lokacijskom dozvolom predviđeno je fazno i parcijalno građenje - uređenje zone centra koja će sadržavati sportske sadržaje, stambeno poslovne objekte, objekt javne namjene zdravstveno socijalnog karaktera te prometnice i parkirne površine. Spomenuti sadržaji i objekti čine kompleks, odnosno cjelinu koja je funkcionalno i prostorno povezana zajedničkim trgovom.

Faze uređenja se mogu podijeliti u nekoliko kategorija koje nisu poredane kronološkim redoslijedom izvođenja te se mogu projektirati i izvoditi i istovremeno.

1. faza: PROMET (u kretanju i mirovanju)
2. faza: GRAĐEVINA JAVNE NAMJENE ZDRAVSTVENO SOCIJALNOG KARAKTERA
3. faza: TRAFOSTANICA
4. faza: SPORT I REKREACIJA
5. faza: GRAĐEVINA STAMBENO POSLOVNE NAMJENE
6. faza: GRAĐEVINA STAMBENO POSLOVNE NAMJENE

Ovim glavnim projektom predviđena je gradnja 2. faze: GRAĐEVINA JAVNE NAMJENE ZDRAVSTVENO SOCIJALNOG KARAKTERA

b) LOKACIJA, OBLIK I VELIČINA GRAĐEVNE ČESTICE

Parcela je četverokutnog oblika, maksimalnih dim. cca 31 x 52 m, dužom stranicom orijentirana u smjeru sjeveroistok-jugozapad, u nagibu od 2-4% sa padom prema zapadu. Ukupna površina parcele iznosi $P = 2.094,0 \text{ m}^2$.

Predmetna parcela k.č.br. 389/35 se nalazi u zoni centra u Ljubešćici. Sa zapadne strane graniči sa česticom 389/33 na kojoj se nalazi vanjski teniski tereni i pomoćni objekt, te je predviđena izgradnja sportsko rekreacijskih sadržaja i dječjeg igrališta. Sa sjevera graniči sa česticom 389/39 koja je namijenjena za prometne površine i parkiranje te će biti u funkciji predmetne parcele 389/35. Sa južne strane nalazi se čestica 389/36 koja je namijenjena za izgradnju stambeno poslovne građevine. Sa istočne strane parcela graniči s poljoprivrednim zemljištima. U blizini su parcele s obiteljskim kućama i groblje sa sjeverozapadne strane. Većina okolnih parcela je zadržala prirodnu konfiguraciju terena, osim kod teniskih terena koji su zaravnati, a prostor ispred njih je hortikulturno uređen.

c) OBLIK, VELIČINA I SMJEŠTAJ GRADEVINE

Građevina je slobodnostojeća građevina katnosti P+2.

Veći dio krova će biti ravni (nagib 5 %), dok će manji dio biti kosi, u nagibu od 14,5% u 2 smjera.

Visina vijenca građevine mjereno uz pročelje građevine biti će od 10,90 do 11,95 m dijela sa ravnim krovom, dok će manji dio sa kosim krovom biti visine do vijenaca max. 9,53 m, a do sljemena 11,2 m.

Udaljenosti od sjeveroistočne međe je 8,3 m, sjeverozapadne 5,0 m, jugoistočne 7,3 m, jugozapadne 12,7 m. Ispred građevine predviđen je prostor koji će se urediti parterno te zajedno sa dijelovima čestica 389/36 i 389/37 u budućnosti činiti trg (sukladno lokacijskoj dozvoli). Predmetni uređeni dio čestice predviđen je za kretanje vatrogasnih vozila.

d) NAMJENA GRADEVINE

Namjena građevine je javna namjena zdravstveno socijalnog karaktera.

U prizemlju će građevina sadržavati dom zdravlja sa ordinacijom za obiteljsku medicinu, specijalističkim ordinacijama, stomatološkom ordinacijom i svim pomoćnim sadržajima.

Dio prizemlja će se organizirati kao ljekarna.

Treći dio prizemlja, koji mora biti orijentiran prema budućem trgu (zapadni dio), će se organizirati kao aula, iz koje se stubištem i dizalom prilazi na 1. kat, te kroz koje se ulazi u dom zdravlja.

Preostali prostor prizemlja će za iskoristiti za tehničke prostore.

Na 1. katu će se nalaziti polivalentna dvorana i prateći prostori (spremišta, sanitarni čvor), te općinski ured i soba za sastanke u funkciji doma zdravlja.

Dio drugog kata je projektiran kao apartman, a dio sadrži tehničke prostore.

e) NAČIN PRIKLJUČENJA NA PROMETNU INFRASTRUKTURU

Predmetna parcela neposredno graniči sa česticom k.č.br. 389/39, k.o. Ljubešćica na kojoj će se nalaziti buduća prometnica zone centralnih sadržaja i parkiralište.

Za prometnicu, predviđenu i lokacijskom dozvolom, je ishoda građevinska dozvola KLASA: UP/I-361-03/24-01/000213; URBROJ: 2186-08-2/1-24-0014, Novi Marof, 19.04.2024.

f) NAČIN PRIKLJUČENJA NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Građevina će biti spojena na vodovodnu mrežu izvedbom novog vodomjernog okna čestici predmetne građevine, dok će za potrebe kanalizacije biti izvedena sabirna septička jama na čestici k.č.br. 389/33 k.o. Ljubešćica.

Za potrebe spoja na elektroenergetsku mrežu, predviđeni je elektroenergetski priključak sa 5 mjernih mjesta ukupne snage 89,45 kW. Izvođenje trafostanice predviđene lokacijskom dozvolom nije predmet ovog projekta.

Građevina će se povezati na DTK instalaciju.

g) ISKAZ POVRŠINA GRADEVINE

Prema Pravilniku o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN RH 93/17), u građevinsku bruto površinu **ne uračunavaju se** površine otvorenih dijelova zgrade: natkrivenih i nenatkrivenih terasa, nadstrešnica, lođa, balkona, streha vijenaca i drugih istaka, vanjskih stubišta, vanjskih rampa za ulaz u zgradu, konstrukcija za zaštitu od sunca, te rasvjetnih dimnih i ventilacijskih kupola i sl.

Prema Pravilniku, građevinska bruto površina zgrade za etažu koja je s najmanje 75% svojeg obujma ispod površine konačno uređenog i izravnog terena uz pročelje zgrade, obračunava se množenjem s koeficijentom 0,5 ako se koristi kao pomoćni prostor osnovnoj namjeni.

A/ GRAĐEVINSKA BRUTTO I NETTO POVRŠINA GRAĐEVINE

etaža	namjena	prostor	koeficijent	BRUTO površina (m2)
Pr	zdravstvo	DOM ZDRAVLJA	1	338,3
Pr	trgovina	ljekarna	1	147,8
Pr	Društvena namjena	Ulazni hall	1	81,8
	UKUPNO PR			567,9
1	društvena namjena	Polivalentna dvorana	1	423,9
1	društvena namjena	stubište	1	70,1
1	poslovna namjena	ured	1	42,5
1	zdravstvo	DOM ZDRAVLJA-sestrinsko savjetovanje	1	36,9
	UKUPNO 1.KAT			573,4
2	poslovna namjena	apartman	1	99,3
2	društvena namjena	Zajednički prostori – tehnički prostori	1	137,1
2	društvena namjena	stubište	1	51,6
	UKUPNO 2.kat			288,0
	SVEUKUPNO			1429,3 m2

• **NETTO POVRŠINE**

etaža	namjena	oznaka	prostor	prostorija	Neto površina (m2)	zaposjednutost prostora
Pr	Zdravstvo-dom zdravlja	A.2	ambulantna dentalne medicine	prostorija za pregled i obradu bolesnika	18,3	1 dr + 1 med.sestra
		A.22		kompresor	2,2	
		A.3	sestrinsko savjetovanje	prostorija za pregled i obradu bolesnika	17,1	1 med.sestra
		A.4	patronažna sestra	prostorija za	15,7	1 med.sestra

				pregled i obradu bolesnika		
		A.5	psiholog	prostorija za pregled i obradu bolesnika	15,7	1 dr
		A.6	logaped	prostorija za pregled i obradu bolesnika	15,8	1 dr
		A.7	Specijalistička ordinacija	prostorija za pregled bolesnika	16,8	1 dr
		A.9		prostorija za pregled bolesnika	16,7	1 dr
		A.8		prostorija za med.sestra	15,5	1 med.sestra
		A.11	ambulantna obiteljske medicine	prostorija za pregled bolesnika	20,6	1 dr
		A.10		prostorija za med.sestra	15,0	1 med.sestra
		A.1+A.13	pomoćni prostori	Čekaonica i vjetrobran	89,0	
		A.19-A.21		sanitarije	10,1	
		A.14-A.18		prostorije zaposlenika	18,4	
		A.12		čistačica	2,6	
	Ukupno		Dom zdravlja -pr		289,5	
Pr	trgovina		ljekarna	vjetrobran	6,7	1 mag. farmacije + 1 tehničar
				prostorija za izdavanje lijekova	49,6	
				savjetovanje	5,9	
				skladišni prostor	15,5	
				ured voditelja	5,8	
				laboratorij	13	
				hodnik	13,4	
				otpad	2,7	
				čajna kuhinja/gard	8,8	
				wc	4,3	
				čistačica	2,6	
				nakriveni ulaz	4,2	
	Ukupno		ljekarna		132,5	
			Od toga	zatvoreno	128,1	
				Natkriveno otvoreno	4,2	
Pr	Društvena		zajednički prostori	tehničke	18,8	

	namjena			prostorije		
				dizalo	3,1	
				stubište	48,4	
				Požarno stubište	15,0	
				Natkriveni ulaz	4,0	
	UKUPNO				89,3	
			zatvoreno		74,3	
			Natkriveno i otvoreno		19,0	
	UKUPNO PR				511,1	
			zatvoreno		487,9	
			Natkriveno i otvoreno		23,2	
1	društvena namjena		Polivalentna dvorana	dvorana	228	180 gledatelja
				Pomoćni prostor	49,0	
				hall	65,1	
				čajna kuhinja	4,8	
				čistačica	1,8	
				WC za invalide	4,3	
				WC M	13,8	
				WC Ž	10,2	
				hodnik	6,5	
1	poslovna namjena		ured	ured	36,1	do 4 osobe
1	društvena namjena		zajednički prostori	stubište	51,1	
				Požarno stubište	15,4	
1	zdravstvo		Soba za sastanke	Sestrinsko savjetovanje	31,6	do 26 osobe
	UKUPNO 1.KAT				517,7	
		zatvoreno			502,3	
		Natkriveno i otvoreno			15,4	
2	Poslovna namjena		apartman	ulaz	6,9	
				izba	3,6	
				Dnevni boravak, kuhinja, blagovaona	39,1	
				Spavaća soba 1	12,6	
				Spavaća soba 2	12,8	
				kupaona	5,8	
	Ukupno		apartman		80,8	

2	društvena namjena		zajednički prostori	stubište	39,6	
				Požarno stubište	15,4	
2	društvena namjena		Pomoćni prostori	Tehnička prostorija	42,1	
				tehnička prostorija	73,4	
	UKUPNO 2.kat				251,3	
		zatvoreno			235,9	
		natkriveno i otvoreno			15,4	
	SVEUKUPNO				1280,1	
		zatvoreno			1226,1	
		natkriveno i otvoreno			54,0	

Neto površina prostora po namjeni:

Dom zdravlja

Prizemlje = 289,5 m²

Kat= 31,6 m²

P=321,1 m³

Ljekarna

P= 132,5 m²

Stambeni prostor

P= 80,8 m²

Poslovni prostori

P=36,1 m²

Glavni projektant:

Dina Horvat, mag.ing.arh.



2.1.2. TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

a) OPIS GRAĐEVINE

Namjena građevine je javna namjena zdravstveno socijalnog karaktera.

Glavni ulaz u građevinu je natkriven te je postavljena zračna zavjesa. U ulaznom holu nalaze se stepnice za kataove, dizalo I pristup elektrosobi građevine.

Pod prizemlja je uzdignut za 2 cm od nivoa vanjskog pješačkog nogostupa.

U prizemlju će građevina sadržavati dom zdravlja sa ordinacijom za obiteljsku medicinu, specijalističkim ordinacijama, stomatološkom ordinacijom i svim pomoćnim sadržajima.

Ulaskom u zajedničko stubište, kroz dvostruka klizna vrata ulazi se u čekaonicu doma zdravlja. S lijeve strane čekaonice postavljene sjedalice za klijente, te je formiran blok sa sanitarijama (muški, ženski, za invalide), te dio za zaposlenike (čajna kuhinja, garderobe (muške i ženske), sanitarije (muške i ženske).

S desne strane hodnika nalaze se ordinacije.

Pomoćni ulaz sa vjetrobranom nalazi se sa jugositčne strane građevine, te je uz njega smješten i prostor za čistačice.

Dio prizemlja će se organizirati kao ljekarna.

U ljekarnu se ulazi odvojenim natkrivenim ulazom sa jugoistoka. Pod prizemlja je uzdignut za 2 cm od nivoa vanjskog pješačkog nogostupa.

Ulaskom u ljekarnu krov vjetrobran , ulazi se u prostor za izdavanje lijekova koji sadrži 3 pulta. U jednom dijelu prostra formiran je prostr za savjetovanje.

U pozadinkim prostorima najmenjenima samo zaposlenima nalazis se skladište lijekova, ured voditelja ljekrane, laboratorij, čajna kuhinja za garderobnim ormira, sanitarni čvor, prostor za čistačice i prostprijia za otpad.

Pomoćni ulaz nalazi se sa jugositčne strane građevine.

Na 1. katu nalazi se polivalentna dvorana za teleskopskim tribinama koje mogu smjestiti 180 osoba. Ispred dvorane se nalazi lazni hal, te pomoćni prostori (čajna kuhinja, sanitarije (muške i ženske i za invalide), prostr za čistačicu. Uz dvoranu nalazi se pomoćni prostor dvoarane.

Dvorana ima direktni izlaz na evakuacijsko stubište.

Iz hala na 1. katu ulazi se u sobu za grupni rad sestrinskog savjetovanja u koju je moguće smjestiti 25 osoba, te u općinski ured za 1 osobu.

Na 2. katu nalazi se apartman sa ulaznim halo, izbom, kuhinjom sa blagovomom i dnevnim boravkom, kupaonicom i 2 spavaće sobe.

KONSTRUKCIJE I MATERIJALI

TEMELJENJE

Temeljenje je predviđeno na novim armiranobetonskim trakastim temeljima širine 100 cm, visine 55 cm, sa nadtemeljnim zidovima. Ukupna dubina temeljena je -135 cm.

KONSTRUKCIJA:

Nosivi zidovi će biti armiranobetonski debljine 20 cm, unutarnji obostrano žbukani, dok će vanjski biti žbukani iznutra, a s vanjske starne imati etics odnosno ventiliranu fasadu.

Zaštita od vlage kod arm. bet. Serklaža i stupova izvest će se hidroizolacionim premazom kao XYPEX.

Stropna konstrukcija ravnog krova iznad dvorane biti će PI pločama sa AB tlačnom pločom, dok će dio ravnog krova biti AB ploča debljine 20 cm. Ravni krov je u nagibu 3°.

Kosi krov će biti izveden AB pločom debljine 20 cm u nagibu 8,5°.

Međukatna konstrukcija će biti AB ploče debljine 20 cm, sa slojevima plivajućeg poda.

Unutarnje stepenice biti će izvedbene kao armiranobetonske, dok će požarne stepenice biti čelične sa rešetkastim gazištima.

UNUTARNJI ZIDOVI

Novi unutarnji zidovi su predviđeni od gipskartonskih ploča po sustavu suhe gradnje, debljine 12,5 cm, 15 cm i 20,4 cm.

POD

Pod je predviđen sa završnom oblogom PVC poda i sa keramičkim pločicama.

SPUŠTENI STROPOVI

Spušteni strop predviđen je u prostorima prizemlja i stambenog dijela 2. kata. Spušteni strop izvest će se kao suho montažni sustav sa gipskartonskim pločama.

KROV

Završna obloga ravnog krova biti će hidroizolacijska membrana. Ravni krov biti će toplinski izoliran pločama kamene vune debljine 30 cm.

Završna obloga kosog krova biti će limene trake spojene falcom. Kosi krov biti će toplinski izoliran pločama kamene vune debljine 20 cm.

Nadstrešnica ispred ulaza biti će od sigurnosnog stakla.

FASADA

Dio vanjskih zidova u prizemlju će biti obrađeni toplinskom izolacijom debljine 15 cm sa završnim slojem silikonske žbuke (etecs fasada). Sokl i kontaktni dio fasade (kontakt sa tлом, u zoni sokla) se izvode iz XPS-ploča iste debljine kao i fasada iz kamene vune.

Vanjski zidovi katova i dijelomično prizemlja će biti izveden kao ventilirana fasada sa ispunom iz kamene vune debljine 15 cm, završnom oblogom falcanim limom.

Vanjski zidovi volumena unutarnjih stepenica biti će izveden kao ventilirana fasada sa limenim pločama, sa termoizolacijom iz kamene vune debljine 15 cm.

STOLARIJA

Vanjska stolarija je predviđena kao ALU stolarija, sa vanjskim žaluzinama, s maksimalnim koeficijentom prolaska topline $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, ostakljena trostrukim staklom.

Unutarnja stolarija bit će drvena.

OKOLIŠ

Ispred građevine predviđen je prostor koji će se urediti parterno te zajedno sa dijelovima čestica 389/36 i 389/37 u budućnosti činiti trg. Predmetni uređeni dio čestice predviđen je za kretanje vatrogasnih vozila.

Sukladno lokacijskoj dozvoli za potrebe parkiranja koristiti će se parkirališna mjesta na k.č.br. 389/39 k.o. Ljubešćica unutar prometnice za koju je ishođena građevinska dozvola

Uokolo građevine biti će izvedene površine sa raslinjem, te opločene staze do ulaza i parkirnih površina.

INSTALACIJE

ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru nalazi se postojeća elektroenergetska mreža. Prilikom projektiranja uvažene su minimalne sigurnosne udaljenosti navedne u "Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona 1 do 400 kV", a za podzemne kabele prema "Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV". U slučaju neizbježnog izmještanja Podnositelj zahtjeva dužan je za izvođenje radova izmještanja sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole.

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 89,45 kW

Nazivbi napon: 0,4 kV

Mjesto priključenja na mrežu: NN sabirnice u TS

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS 3178 Ljubešćica 3 /izvod: N1

OPIS IZVEDBE PRIKLJUČKA:

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti (predaja/preuzimanje) je KPO

Uređaj za odvajanje smješten je u KPO

OBRAČUNSKA MJERNA MJESTA

Mjesta mjerenja električne energije: GRO

Tablica obračunskih mjesnih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	kategorija	Napon OMM (kV)	Priključna snaga (kW)	Dopušteni faktor snage	1F/3F
0397384378	Dom zdravlja	kupac	0,4	17,25	0,95-1	3F
0397384379	Ljekarna	kupac	0,4	11,04	0,95-1	3F
0397384380	Dvorana	kupac	0,4	13,80	0,95-1	3F
0397384381	Apartman	kupac	0,4	7,36	0,95-1	1F
0397384382	Zajednička potrošnja	kupac	0,4	40,00	0,95-1	3F

RASVJETA

Rasvjetna mjesta izvesti prema naznačenim pozicijama iz nacрта. Napajanje izvesti kabelima NYM-J od razvodnog ormara do rasvjetnih tijela.

Projektirana je LED rasvjeta.

Projektirane su sljedeće minimalne prosječne razine rasvjetljenosti:

Uredi – 500lx

Hodnik – 100lx

Evakuacijski putevi – 1lx

Regulacija rasvjete predviđena je sklopkama (isklopne, modularne) koje će se montirati na 1.2 m visine, te djelomično preko senzora pokreta.

SIGURNOSNA RASVJETA

Za slučaj nestanka napona, u građevini su predviđene svjetiljke sigurnosne rasvjete s vlastitim akumulatorom koje se automatski uključuju s nestankom napona. Iste sadrže i oznake za usmjerenje kretanja do najbližeg izlaza te daju propisanu osvijetljenost od 1,1 lx na podu u trajanju od dva sata. Dio je u stalnom spoju (na izlazima), a dio u pripravnim spoju.

PRIKLJUČNICE I SKLOPKE

Instalacijske sklopke - podžbukne, montirati u zid na 1,2 m visine od gotovog poda.

Priključnice - podžbukne, montirati u zid na visinu 0,35 m od poda.

ELEKTROINSTALACIJE VEZANE UZ STROJARSTVO

Predviđeno je napajanje strojarskih ventilokonvektora klima sustava, prema nacrtima. Također treba napojiti dizalicu topline.

Instalacije za strojarstvo projektirane su samo kao napojni kabeli do pojedinih napojno-upravljačkih ormarića.

ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA MREŽA (EKM)

Temeljem odredbi iz čl. 61. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 76/22) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezne opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine NNRH br. 75/13) postojeće EKI u zoni zahvata za predmetnu građevinu potrebno je izvršiti (ako postoji potreba) zaštitu postojeće EKI.

Priložene su sljedeće izjave:

Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI) – HT d.d., Zagreb
oznaka: T43-64295038-21

Izjava o položaju elektroničkih komunikacijskih kabela, A1 Hrvatska d.o.o., od 15.12.2021.

U izjavi A1 Hrvatske d.o.o. navodi se da nema postojećih kabela.

U izjavi HT-a navodi se da ukoliko postoji kolizija s predmetnim zahvatom da je potrebno zaštititi, odnosno izmjestiti postojeću EKI.

Prije početka radova izvoditelj, odnosno investitor je dužan zatražiti iskolčavanje trase postojećih podzemnih TK kabela i kabelske TK kanalizacije od strane predstavnika nadležnog TK centra.

RTV INSTALACIJA

Za potrebe RTV instalacije previđena je montaža antena (zemaljske+satelit).

SUSTAV DOJAVE POŽARA

Prostor se treba štititi sustavom za dojavu požara koji je projektiran sukladno za primjenu obaveznim (prema čl. 4 Pravilnika o sustavima za dojavu požara, NN 56/99) normama HRN EN 54 te HRN DIN VDE 0833. Prostor se treba štititi točkastim optičkim detektorima požara.

Ručni javljači požara trebaju biti postavljeni pokraj svakog evakuacijskog izlaza iz građevine.

Svi periferni elementi sustava trebaju biti povezani na centralu dojave požara koja treba biti smještena u vatrootpornom ormaru. Predviđena je ugradnja uređaja za kombinirano svjetlosno i zvučno uzbunjivanje.

Projektom nije predviđeno stalno (24-satno) dežurstvo pored centrale za dojavu požara.

U slučaju prorade sustava za dojavu požara, centrala za dojavu požara odlazi u alarmno stanje sa sljedećim funkcijama:

- aktiviranje zvučnog i svjetlosnog signala na centrali koja upozorava dežurnu osobu;
- aktiviranje uređaja za uzbunjivanje
- aktiviranje uređaja za prosljeđivanje dojave požara na JVP;
- aktiviranje izlaznih modula prema sučeljenim sustavima.

Sustav automatske dojave požara zahtijeva razrađen plan alarmiranja u kojem moraju biti utvrđeni postupci za vrijeme i izvan radnog vremena, tj. za slučaj prisutnosti uposlenih osoba i za slučaj kad u štićenom prostoru nema nikoga.

Plan alarmiranja je u skladu s Općim aktom korisnika, odnosno Planom zaštite od požara.

U neposrednoj blizini centrale za dojavu požara postavljen je shematski prikaz plana uzbunjivanja, s kratkim uputama o postupcima koje je potrebno izvršiti u pojedinoj situaciji

Organizacija alarmiranja "DAN" (u radno vrijeme)

U radno vrijeme u objektu je prisutno osoblje koje može reagirati na alarm požara te, u jednostavnijim slučajevima, i samo ugasiti požar bez potrebe za uzbunjivanjem vatrogasne postrojbe ili zaštitarskog centra. Iz tog razloga se u sustavu za dojavu požara definiraju dva vremena kašnjenja:

- vrijeme potvrde prisutnosti (prihvata alarma)

- *vrijeme izviđanja (provjere alarma)*

U slučaju pojave požara u štitičenom prostoru dolazi do prorade najbližeg javljača požara. Aktiviranje javljača požara uzrokuje **ALARM I (alarm prvog stupnja)** na centrali i započinje odbrojavanje vremena potvrde prisutnosti od 15s. U tom slučaju se aktiviraju zujalice na centrali dojave požara i izdvojenim tipkovnicama. U okviru tog vremena potrebno je potvrditi (prihvatiti) alarmnu informaciju na centrali. Nakon prihvata alarma (što znači da je osoblje svjesno da postoji požar i locirano je mjesto požara) započinje odbrojavanje vremena izviđanja od 3min (provjere alarma). U okviru tog vremena osoba koja je prihvatila alarm odlazi na mjesto požara i ovisno o razmjerima požara:

- gasi požar i po povratku "resetira" centralu
- aktivira najbliži ručni javljač požara.

Aktiviranje ručnog javljača uzrokuje **ALARM II (alarm drugog stupnja)** tj. odmah aktivira alarmne sirene i izvršne funkcije (informacija o požaru signalizirana ručnim javljačem se ne provjerava).

Ukoliko se ne prihvati signal alarma prije isteka vremena prisutnosti ili ukoliko se osoba koja je prihvatila alarm ne vrati i ne "resetira" centralu prije isteka vremena izviđanja, centrala prelazi u **ALARM II** i izvode se sve ranije navedene radnje vezane uz alarm drugog stupnja.

Organizacija alarmiranja "NOĆ" (van radnog vremena)

Pritiskom na odgovarajuću tipku na centrali, centrala se prebacuje u režim rada "NOĆ".

U tom slučaju nema osoblja na objektu tj. nema tko provjeravati vjerodostojnost požarnog alarma. Prorada javljača požara uzrokuje **ALARM II (alarm drugog stupnja)** tj. aktiviraju se sirene i izvode izvršne funkcije.

ZAŠTITA OD UDARA MUNJE

Projektirana je instalacija prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NNRH 87/08, 33/10).

Prema proračunu rizika ispada da je za predmetnu građevinu potrebno predvidjeti sustav zaštite od munje razine LPS IV

TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Za grijanje i hlađenje građevine predviđen je sustav sa dizalicama topline pogonjenim električnom energijom, a koje kao obnovljivi izvor energije koriste aerotermalnu energiju iz okolnog zraka.

Sustav grijanja i hlađenja sastoji se od vanjske VRF jedinice dizalice topline koja je spojena na pripadajuće unutarnje hidrobok jedinice (dvije unutarnje na jednu vanjsku jedinicu). U unutarnjim jedinicama dizalica topline vrši se prijenos toplinske/rashladne energije sa freona na vodu koja se dalje koristi u sustavu grijanja/hlađenja građevine. U tehničkom prostoru se uz unutarnje jedinice dizalica topline ugrađuje i akumulacijski spremnik ogrjevnog/rashladnog vode sa kojega se dalje ogrjevna/rashladna voda distribuira do potrošača toplinske/rashladne energije putem dvocjevnog vodenog sustava grijanja/hlađenja. S obzirom da je u sklopu predmetne građevine predviđeno više zasebnih uporabnih cjelina to je za svaku zasebnu uporabnu cjelinu predviđen zaseban krug grijanja/hlađenja sa pripadajućom cirkulacijskom pumpom i kalorimetrom za mjerenje potrošnje toplinske/rashladne energije. Kao ogrjevna/rashladna tijela koriste se pretežno kazetni ventilokonvektori, a u prostorima u kojima nema mogućnosti ugradnje kazetnih ventilokonvektora ugrađuju se zidni, parapetni ili kanalni ventilokonvektori. Kao ogrjevna tijela u sanitarnim prostorima na 1. katu građevine te u prostoru apartmana na 2. katu građevine predviđene su spirale podnog grijanja.

Za prostor polivalentne dvorane predviđen je sustav ventilacije i klimatizacije putem modularne klima komore katne izvedbe za unutarnju ugradnju, opremljene sa protustrujnim pločastim izmjenjivačem za povrat topline, recirkulacijskim modulom i vodenim grijačem/hladnjakom.

Za izvedbu ventilacije zgrade predviđena je pretežito prisilna mehanička ventilacija putem više ventilacijskih uređaja sa povratom topline iz otpadnog zraka (rekuperator) te sustava ventilacijskih kanala i elemenata za distribuciju zraka u/iz prostora te manjim dijelom prirodna ventilacija – otvaranjem prozora.

Za ventilaciju dijela sanitarnih prostora predviđena je odsisna ventilacija putem pojedinačnih odsisnih ventilatora.

HIDROINSTALACIJE

VODOVOD

Predmetna građevina će se napajati sanitarnom vodom iz javnog vodoopskrbnog cjevovoda preko novog vodovodnog priključka koji završava u vodomjernom oknu na parceli investitora. Na mjestu spoja sa uličnim vodovodom izvesti će se zasunsko okno sa mogućnošću zatvaranja protoka vode u sva tri smjera. Na parceli investitora izvesti će se vodomjerno okno sa zasebnim mjerenjem potrošnje vode za hidrantsku mrežu za gašenje požara i za sanitarnu potrošnju (četiri vodomjera za sanitarnu poreošnju, po jedan za svaku zasebnu uporabnu cjelinu). Priključak završava u vodomjernom oknu iz kojeg se produžuju cjevovodi za opskrbu građevine i za hidrantsku mrežu.

Opskrba projektirane vodovodne mreže unutar građevine potrebnim količinama hladne vode za sanitarne potrebe vršiti će se iz projektiranog vanjskog vodoopskrbnog cjevovoda građevine, koji se opskrbljuje potrebnim količinama sanitarno ispravne hladne vode iz javnog vodoopskrbnog cjevovoda.

Hidrantska mreža

Za represivnu zaštitu predmetne građevine od požara, sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara i Prikazu svih primijenjenih mjera zaštite od požara, predviđena je vanjska i unutarnja hidrantska mreža.

Građevina će se štiti vanjskom hidrantskom mrežom koje će se izvesti u uličnom koridoru, a udaljenost bilo koje vanjske točke građevine ili neke točke šticeenog prostora i najbližeg hidranta neće biti veća od 80 m, niti manja od 5 m.

U blizini građevine je predviđena vanjska hidrantska mreža sa dva nadzemna hidranta. Razmak između dva hidranta je 110 m, što je manje od maksimalno dozvoljenih 150 m.

Najbliži nadzemni hidrant se nalazi uz prometnicu – s zapadne strane predmetne građevine, na udaljenosti cca 23 m od jugozapadnog pročelja predmetne građevine. Najdulja udaljenost do građevine je cca 60 m.

Uz vanjski hidrant ugraditi će se hidrantski ormarić sa opremom za gašenje požara kako slijedi: trevira crijevo Ø52 mm (4x20m), mlaznica Ø 52 mm (2 kom.), ključ za nadzemni hidrant i ključ ABC. Ormar ima vrata sa bravom koja se može otvoriti bez ključa. Za vanjsku hidrantsku mrežu potrebno je osigurati 20 l/s u trajanju od minimalno dva sata.

SANITARNO-FEKALNA KANALIZACIJA

Sanitarna kanalizacija odvodi najkraćim putem otpadne vode iz građevine, putem vanjskog razvoda, u vodonepropusnu sabirnu jamu. Oborinske vode se ni u kojem slučaju ne smiju odvoditi u sabirnu jamu. Sabirna jama mora biti redovito održavana u skladu s Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Pražnjenje i odvoz obavlja pravna osoba koja pruža javnu uslugu čišćenja sabirnih jama. Sadržaj sabirnih jama zbrinjava se sukladno uvjetima lokalnog komunalnog poduzeća.

Odvodnja otpadnih voda sa sanitarnih pribora u pojedinoj etaži vrši se kanalizacijskim cijevima položenim u kanalima u podu i u zidovima, spojenim na kanalizacijske vertikale, koje se zatim putem sabirnica vođenih ispod betonske ploče poda spajaju na vanjski razvod kanalizacije. Na prolazu kanalizacijskih vertikala kroz međukatnu konstrukciju vrši se protupožarno brtvljenje cjevovoda.

OBORINSKA KANALIZACIJA

Odvodnja oborinskih voda sa krova građevine vrši se putem krovnih oluka i limenih oborinskih vertikala izvedenih na pročelju građevine. Oborinske vertikale se u podnožju spajaju na kišni kolektor sa suhim zatvaračem mirisa, otporan na smrzavanje, s hvatačem lišća i otvorom za reviziju. Kišni kolektori se spajaju na vanjski razvod oborinske kanalizacije spojen u pripadajući upojni bunar oborinskih voda.

Za odvodnju oborinskih voda sa oploćenog dvorišta predviđena je ugradnja tipskih linijskih kanalisa kao ACO tip MULTILINE V150 sa uskom INOX rešetkom kao tip ACO DRAIN SlotTop DOUBLE, klase nosivosti C250.

Sve oborinske vode se upuštaju u upojne bunare na parceli (ukupno 3 komada).

2.1.2. PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI

Projektantska tvrtka:	Kögl&Plavec d.o.o.
Investitor:	
Građevina:	Dom zdravlja i ljekarna u Ljubešćici
Lokacija:	Ljubešćica
Broj projekta:	T.D. 33/24
Broj mape:	

Glavni projektant:	Dina Horvat d.i.a.
Projektant:	Dina Horvat d.i.a.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Dina Horvat d.i.a.
Datum izrade:	7.2.2025.

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 33/24
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 DOM ZDRAVLJA
Vrsta zgrade	Bolnica
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 389/35, K.o.: Ljubešćica
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	k.č.br 389/35 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	495,04
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1139,36
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,43
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	289,75
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

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	8069,01	
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>
	28,24	27,85
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1396,06	
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	4,82
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,65	0,30
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.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	7146,66
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.	

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.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	10605,90	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	5583,20	
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	32,91	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]	5203,39	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	10605,90	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	17117,92	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	250,00	59,08
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.	Dina Horvat d.i.a.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Dina Horvat d.i.a.	
Datum i mjesto		

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 33/24
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2 LJEKARNA
Vrsta zgrade	Trgovina
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 389/35, K.o.: Ljubešćica
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	k.č.br 389/35 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	235,79
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	580,65
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,41
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	127,75
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
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

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	4651,64	
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>
	57,27	36,41
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	2504,10	
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	19,60
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,67	0,34
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.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	3901,92
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.	

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.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	5829,44	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	3111,03	
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	33,55	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]	2943,03	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	5829,44	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	9408,72	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	170,00	73,65
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo 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.	Dina Horvat d.i.a.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Dina Horvat d.i.a.	
Datum i mjesto		

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 33/24
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 3 DVORANA
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 389/35, K.o.: Ljubešćica
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	k.č.br 389/35 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	769,90
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	2809,91
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	417,00
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
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

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	17657,30	
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>
	43,51	34,88
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	3455,59	
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	6,83
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,85	0,29
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.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	7113,58
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.	

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.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	17131,55	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	16169,02	
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	31,78	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]	7980,10	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	17131,55	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	27650,33	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	54,62
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.	Dina Horvat d.i.a.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Dina Horvat d.i.a.	
Datum i mjesto		

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 33/24
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI
Vrsta zgrade	Uredska
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 389/35, K.o.: Ljubešćica
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	k.č.br 389/35 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	512,28
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1280,70
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,40
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	306,50
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
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

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	3885,36	
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>
	25,05	12,60
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	5397,82	
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	17,50
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,67	0,35
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.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	2323,02
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.	

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.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	4678,72	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	3802,10	
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	34,44	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]	2457,36	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	4678,72	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	7551,45	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	35,00	24,49
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.	Dina Horvat d.i.a.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Dina Horvat d.i.a.	
Datum i mjesto		

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	
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 33/24
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 5 APARTMAN
Vrsta zgrade	Višestambena
Namjena zgrade	Stambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 389/35, K.o.: Ljubešćica
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	k.č.br 389/35 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	202,39
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	272,30
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,74
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	80,50
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
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

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	3440,52	
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>
	62,55	42,74
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1554,04	
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	19,30
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,50	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.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	0,00
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.	

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.	

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	2595,51	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	4189,15	
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	43,71	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]	2015,44	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	2595,51	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	4189,15	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	80,00	52,04
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo 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.	Dina Horvat d.i.a.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	Dina Horvat d.i.a.	
Datum i mjesto		

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstva zgrade	2
A. Zona 1 DOM ZDRAVLJA - Iskaznica energetske svojstva zgrade	2
B. Zona 2 LJEKARNA - Iskaznica energetske svojstva zgrade	7
C. Zona 3 DVORANA - Iskaznica energetske svojstva zgrade	12
D. Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI - Iskaznica energetske svojstva zgrade	17
E. Zona 5 APARTMAN - Iskaznica energetske svojstva zgrade	22
1. Tehnički opis	33
1.1. Podaci o lokaciji objekta	33
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	34
1.3. Zona 1 - Zona 1 DOM ZDRAVLJA	37
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	37
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	37
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	38
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	38
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	38
1.4. Zona 2 - Zona 2 LJEKARNA	39
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	39
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	39
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	40
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	41
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	41
1.5. Zona 3 - Zona 3 DVORANA	42
1.5.1. Geometrijske karakteristike zgrade	42
1.5.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	42
1.5.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	43
1.5.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	43
1.5.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	44
1.6. Zona 4 - Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI	44
1.6.1. Geometrijske karakteristike zgrade	44
1.6.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	44
1.6.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	46
1.6.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	46
1.6.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	47
1.7. Zona 5 - Zona 5 APARTMAN	48
1.7.1. Geometrijske karakteristike zgrade	48
1.7.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	48

1.7.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	49
1.7.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	49
1.7.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	50
ZONA 1 DOM ZDRAVLJA	51
2.A. Zona 1 DOM ZDRAVLJA - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	51
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	51
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	53
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	54
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	54
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	55
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	55
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	55
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	55
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	55
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	55
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	56
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	56
2.A.5.1. Toplinski gubici	56
2.A.5.2. Toplinski dobici	58
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	59
2.A.5.4. Rezultati proračuna	61
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	61
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	61
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	61
2.A.6. Termotehnički sustavi	62
2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	62
2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	63
2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	63
2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	63
2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV	69
2.A.6.6. Sustavi hlađenja	72
2.A.6.7. Sustavi rasvjete	76
2.A.6.8. Fotonaponski sustavi	77
ZONA 2 LJEKARNA	78
2.B. Zona 2 LJEKARNA - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	78
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	78

2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	82
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	82
2.B.4. Ukupni transmisijski gubici	82
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	83
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	83
2.B.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	83
2.B.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	83
2.B.4.3.2. Podovi na tlu	83
2.B.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	83
2.B.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	84
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	84
2.B.5.1. Toplinski gubici	84
2.B.5.2. Toplinski dobici	86
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	88
2.B.5.4. Rezultati proračuna	89
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	89
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	89
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	89
2.B.6. Termotehnički sustavi	90
2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	90
2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	91
2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone	91
2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	91
2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV	98
2.B.6.6. Sustavi hlađenja	98
2.B.6.7. Sustavi rasvjete	102
2.B.6.8. Fotonaponski sustavi	102
ZONA 3 DVORANA	103
2.C. Zona 3 DVORANA - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	103
2.C.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	103
2.C.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	107
2.C.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	108
2.C.4. Ukupni transmisijski gubici	108
2.C.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	108
2.C.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	109
2.C.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore	109
2.C.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade	109

2.C.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	109
2.C.5.1. Toplinski gubici	109
2.C.5.2. Toplinski dobici	112
2.C.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	113
2.C.5.4. Rezultati proračuna	114
2.C.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	114
2.C.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	115
2.C.5.7. Godišnja primarna energija	115
2.C.6. Termotehnički sustavi	115
2.C.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	115
2.C.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	116
2.C.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone	116
2.C.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	116
2.C.6.5. Sustavi pripreme PTV	125
2.C.6.6. Sustavi hlađenja	125
2.C.6.7. Sustavi rasvjete	125
2.C.6.8. Fotonaponski sustavi	126
ZONA 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI	127
2.D. Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	127
2.D.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	127
2.D.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	135
2.D.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	136
2.D.4. Ukupni transmisijski gubici	136
2.D.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	136
2.D.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	136
2.D.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	137
2.D.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	137
2.D.4.3.2. Podovi na tlu	137
2.D.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	137
2.D.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	137
2.D.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	137
2.D.5.1. Toplinski gubici	138
2.D.5.2. Toplinski dobici	140
2.D.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	141
2.D.5.4. Rezultati proračuna	142
2.D.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	143
2.D.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	143

2.D.5.7. Godišnja primarna energija	143
2.D.6. Termotehnički sustavi	143
2.D.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	144
2.D.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	144
2.D.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	145
2.D.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	145
2.D.6.5. Sustavi pripreme PTV	152
2.D.6.6. Sustavi hlađenja	152
2.D.6.7. Sustavi rasvjete	156
2.D.6.8. Fotonaponski sustavi	156
ZONA 5 APARTMAN	157
2.E. Zona 5 APARTMAN - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	157
2.E.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	157
2.E.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	161
2.E.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	162
2.E.4. Ukupni transmisijski gubici	162
2.E.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	162
2.E.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	162
2.E.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore	162
2.E.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade	163
2.E.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	163
2.E.5.1. Toplinski gubici	163
2.E.5.2. Toplinski dobici	165
2.E.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	167
2.E.5.4. Rezultati proračuna	168
2.E.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	168
2.E.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	168
2.E.5.7. Godišnja primarna energija	168
2.E.6. Termotehnički sustavi	169
2.E.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	169
2.E.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	170
2.E.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	170
2.E.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	170
2.E.6.5. Sustavi pripreme PTV	177
2.E.6.6. Sustavi hlađenja	180
2.E.6.7. Sustavi rasvjete	181
2.E.6.8. Fotonaponski sustavi	181

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	182
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	199
5. Primijenjeni propisi i norme	200

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 $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 1 DOM ZDRAVLJA) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 2 LJEKARNA) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 3 DVORANA) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI) i $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ (Zona 5 APARTMAN).

Lokacija: Ljubešćica
Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°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

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

	Brzina vjetra (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

	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	[°]	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		Zgrada mješovite namjene	
Podjela zgrade u toplinske zone		da	
Toplinska zona 1			
Naziv zone		Zona 1 DOM ZDRAVLJA	
Namjena zone		Nestambeni dio	
Vrsta zgrade		Bolnice	
Vrsta prostora		Ostalo (ručni unos)	
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		Ostalo (ručni unos)	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje		07:00 - 20:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju		07:00 - 20:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu		$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,25
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja		t_d [h]	15,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju		t_{kor} [h]	13,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije		$t_{v,mech}$ [h]	15,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine		V_A [m³/m²h]	4,00
Toplinska zona 2			
Naziv zone		Zona 2 LJEKARNA	
Namjena zone		Nestambeni dio	
Vrsta zgrade		Zgrade trgovine	
Vrsta prostora		Trgovine	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja		$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
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	Robne kuće, trgovački centri, trgovine	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 21:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	08:00 - 21:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	6,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	15,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	13,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	15,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	4,00
Toplinska zona 3		
Naziv zone	Zona 3 DVORANA	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Ostalo (ručni unos)	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
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	Kazališta i kina	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	13:00 - 23:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	13:00 - 23:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	12,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	10,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	12,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	25,00
Toplinska zona 4		
Naziv zone	Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UR	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Uredske zgrade	
Vrsta prostora	Uredi	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
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	Uredske, administrativne i druge	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 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]	4,00
Toplinska zona 5		

Naziv zone	Zona 5 APARTMAN	
Namjena zone	Stambeni dio	
Vrsta zgrade	Višestambene zgrade	
Vrsta prostora	Stambene zgrade	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
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	Sustavi bez prekida rada noću	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	00:00 - 24:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	00:00 - 24:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	7,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	24,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	24,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	24,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	0,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1 DOM ZDRAVLJA

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]	495,04
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	1139,36
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	825,80
Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,43
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m^2]	289,75
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_K' [m^2]	289,75
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	186,04
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	31,48

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

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	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	15,000	0,035	1,10	0,17	50,00
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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	63,73	
				Jugoistok	29,20	
				Sjeverozapad	61,63	

1.3.2.2 Podovi na tlu 1 - P1 pod prema tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
------	-----------	--------	------------------	-------------	--------	-----------------------------

1	Poliviniklorid (PVC)	0,500	0,170	50000,00	250,00	1390,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
3	Armirani cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	0,035	1,10	0,02	100,00
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	15,000	0,034	140,00	21,00	30,00
7	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
8	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					309,00	

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 proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
POZ 4	1,10	Jugo-istok	3,12	1,00
POZ 5	1,10	Jugo-istok	1,60	3,00
POZ 6	1,10	Sjevero-istok	2,48	4,00
	1,10	Sjevero-zapad	2,48	3,00
POZ 7	1,10	Sjevero-zapad	1,55	4,00

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
obiteljska medicina	Jugoistok	10,18	5,82	0,57	0,08	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
obiteljska medicina	POZ 6	0,30	1,98	0,50	1
obiteljska medicina	POZ 5	0,30	1,28	0,50	1
obiteljska medicina	POZ 5	0,30	1,28	0,50	2

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Ostalo (ručni unos)

Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,47
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,75
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	32,91

1.4. ZONA 2 - Zona 2 LJEKARNA

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

1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	235,79
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	580,65
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	441,29
Faktor oblika zgrade - $f_0 [m^{-1}]$	0,41
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_K [m^2]$	127,75
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_K' [m^2]$	127,75
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	98,79
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	22,44

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 - Z1 vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	15,000	0,035	1,10	0,17	50,00
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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]:				Jugoistok	39,42	

	Jugozapad	26,51
--	-----------	-------

1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 vanjski zid

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	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	15,000	0,500	350000,00	15.000,00	450,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,000	0,038	1,00	0,07	135,00
4	Aquapanel Outdoor lagana cementna ploča	2,500	0,350	66,00	1,65	1150,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
7	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	4,89	
				Jugozapad	5,53	

1.4.2.3 Podovi na tlu 1 - P2 pod prema tlu

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	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	0,035	1,10	0,02	100,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	0,035	200,00	28,00	35,00
6	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					137,00	

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 proračunom dokazane vrijednosti.

1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
POZ 2	1,20	Jugo-zapad	9,36	1,00
POZ 3	1,20	Jugo-istok	6,76	1,00
POZ 4	1,20	Jugo-istok	3,12	1,00

POZ 5	1,20	Jugo-istok	1,60	2,00
-------	------	------------	------	------

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
voditelj	Jugoistok	41,02	1,28	0,03	0,00	0,20	Da
izdavanje lijekova	Jugozapad	35,87	7,49	0,21	0,09	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
voditelj	POZ 5	0,30	1,28	0,50	1
izdavanje lijekova	POZ 2	1,00	7,49	0,50	1

1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Robne kuće, trgovački centri, trgovine
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,54
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,86
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerothermalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	33,55

1.5. ZONA 3 - Zona 3 DVORANA

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

1.5.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 3
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	769,90
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	2809,91
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	2135,53
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _K [m ²]	417,00
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _K ' [m ²]	506,20
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	769,90
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	49,47

1.5.2. 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.

1.5.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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	144,04	
				Jugoistok	88,50	
				Jugozapad	5,70	
				Sjeverozapad	123,26	

1.5.2.2 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
------	-----------	--------	----------	---------	--------	------------------------

1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	HOMESEAL LDS 200 AluPlus parna brana za ravne krovove	0,020	0,500	1000000,00	20,00	500,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	0,035	200,00	60,00	35,00
4	RESITRIX MB	0,500	0,189	58000,00	290,00	1130,00
Definirana ploština [m ²]:					118,06	

1.5.2.3 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K3 ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,500	0,250	8,00	0,12	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	50,000	-	1,00	0,01	-
3	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
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 (XPS)	30,000	0,035	200,00	60,00	35,00
6	RESITRIX MB	0,500	0,189	58000,00	290,00	1130,00
Definirana ploština [m ²]:					240,87	

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 proračunom dokazane vrijednosti.

1.5.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
POZ 6	1,20	Sjevero-istok	2,48	4,00
POZ 11	1,20	Jugo-istok	1,35	6,00
POZ 12	1,20	Sjevero-istok	3,06	1,00
POZ 15	1,20	Sjevero-istok	6,24	1,00
POZ 16	1,20	Sjevero-zapad	1,60	4,00
POZ 10	1,20	Jugo-zapad	9,00	1,00
POZ svjetlarnik (hall)	1,20	Jugo-istok	2,25	3,00

1.5.4. 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
dvorana	Sjeveroistok	104,92	7,94	0,08	0,01	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
dvorana	POZ 6	0,30	1,98	0,50	4

1.5.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Kazališta i kina
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,36
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:	Aerothermalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	31,78

1.6. ZONA 4 - Zona 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI

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

1.6.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 4
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	512,28
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	1280,70
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	973,33
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,40
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _K [m ²]	306,50
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _K ' [m ²]	308,36
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	390,88
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	55,58

1.6.2. 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.

1.6.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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]:				Jugoistok	36,07	
				Jugozapad	98,33	
				Sjeverozapad	96,83	

1.6.2.2 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - U1 - ZID PREMA NEGRIJANIM TEHNIČKIM PROSTORIJAMA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
Definirana ploština [m ²]:				22,80		

1.6.2.3 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - U2 - ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

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	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	2,500	0,038	1,00	0,03	135,00
Definirana ploština [m ²]:				17,80		

1.6.2.4 Podovi na tlu 1 - P2 pod na tlu

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	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	0,035	1,10	0,02	100,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	15,000	0,035	200,00	30,00	35,00
6	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
7	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:				72,50		

1.6.2.5 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - PU3 - STROP PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
------	-----------	--------	------------------	-------------	--------	-----------------------------

1	4.01 Gipskartonske ploče	5,000	0,250	8,00	0,40	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	4,000	0,038	1,00	0,04	135,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	0,035	200,00	10,00	35,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	2,000	0,038	1,00	0,02	135,00
6	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						8,30

1.6.2.6 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	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
2	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,200	0,500	205000,00	200,00	520,00
3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	0,040	1,10	0,22	11,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	47,67	

1.6.2.7 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni krov

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	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,020	0,500	205000,00	20,00	520,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	0,035	200,00	60,00	35,00
5	RESITRIX MB	0,500	0,189	58000,00	290,00	1130,00
Definirana ploština [m ²]:						56,40

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 proračunom dokazane vrijednosti.

1.6.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
POZ 1	1,20	Jugo-istok	20,60	1,00
POZ 9	1,20	Jugo-zapad	18,36	1,00
POZ krovna kupola (stubište)	1,20	Sjevero-zapad	1,44	2,00
POZ 11	1,20	Jugo-istok	1,35	7,00
POZ 13	1,20	Sjevero-zapad	0,80	3,00
POZ 8	1,10	Sjevero-zapad	1,89	1,00

1.6.4. 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
hall	Jugozapad	116,69	14,69	0,13	0,06	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
hall	POZ 9	1,00	14,69	0,50	1

1.6.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	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:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	34,44

1.7. ZONA 5 - Zona 5 APARTMAN

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

1.7.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 5
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	202,39
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	272,30
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	206,95
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,74
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _K [m ²]	80,50
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _K ' [m ²]	80,50
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	202,39
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	18,88

1.7.2. 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.

1.7.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,038	1,00	0,15	135,00
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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]:				Jugoistok	31,24	
				Jugozapad	54,36	

1.7.2.2 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	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
2	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,200	0,500	205000,00	200,00	520,00

3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	0,040	1,10	0,22	11,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,400	0,130	50,00	1,20	650,00
6	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna-vodonepropusna folija	0,020	0,200	52,00	0,01	240,00
7	Aluminijske legure	0,070	160,000	1000000,00	70,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	13,46	

1.7.2.3 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni krov

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	Neprovjetravan sloj zraka	65,000	-	1,00	0,01	-
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,020	0,500	205000,00	20,00	520,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	0,035	200,00	60,00	35,00
6	RESITRIX MB	0,500	0,189	58000,00	290,00	1130,00
Definirana ploština [m ²]:					84,45	

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 proračunom dokazane vrijednosti.

1.7.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
POZ 1	1,20	Jugo-istok	7,27	1,00
POZ 11	1,20	Jugo-istok	1,35	5,00
POZ 14	1,20	Jugo-zapad	4,86	1,00

1.7.4. 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
spavaća soba	Jugoistok	7,84	2,16	0,28	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
------------------	--------------	----------------	----------------------------------	----------------	---

spavaća soba	POZ 11	0,30	1,08	0,50	2
--------------	--------	------	------	------	---

1.7.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Sustavi bez prekida rada noću
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	1,00
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerothermalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	43,71

ZONA 1 DOM ZDRAVLJA

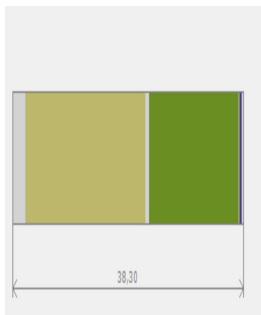
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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	154,56	0,22	0,30	✓
P1 pod prema tlu	309,00	0,19	0,40	✓

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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}
	154,56	0,00	0,00	0,00	0,00	63,73	61,63	29,20	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			565,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	15,000	50,00	0,035	4,286
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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 = 4,567
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m²K] = 0,22		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 565,40 [kg/m²]		565,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

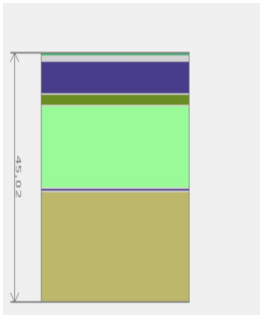
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	Θ_{si, min}	p_i	p_{sat}(Θ_{si})	fR_{si}
Siječanj			0,4	22,0	521,66	0,5	16	1453	1816,66
Veljača			2,2	22,0	536,59	0,5	16	1453	1816,66
Ožujak			6,4	22,0	682,19	0,5	16	1453	1816,66
Travanj			11,2	22,0	917,39	0,5	16	1453	1816,66
Svibanj			16,2	22,0	1251,62	0,5	16	1453	1816,66
Lipanj			19,6	22,0	1573,00	0,5	16	1453	1816,66
Srpanj			21,2	22,0	1761,40	0,5	16	1453	1816,66
Kolovož			20,5	22,0	1759,49	0,5	16	1453	1816,66
Rujan			15,5	22,0	1390,44	0,5	16	1453	1816,66
Listopad			10,7	22,0	1041,72	0,5	16	1453	1816,66
Studeni			6,0	22,0	785,09	0,5	16	1453	1816,66
Prosinac			0,8	22,0	556,39	0,5	16	1453	1816,66
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,72 ≤ 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
POZ 4	0,86	0,72	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 5	0,86	0,72	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 6	0,86	0,72	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 7	0,86	0,72	-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. Podovi na tlu 1 - P1 pod prema tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,19 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,46 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	Poliviniklorid (PVC)	0,500	1390,00	0,170	0,029
2	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
3	Armirani cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
5	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	100,00	0,035	0,571
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	15,000	30,00	0,034	4,412
7	Bitumenska ljepenska (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
8	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 5,331$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,40$		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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Veljača			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Ožujak			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Travanj			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Svibanj			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Lipanj			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Srpanj			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Kolovoz			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Rujan			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Listopad			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Studeni			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Prosinac			10,9	22,0	1303,32	0,5	16	1453	1816,66
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,46 \leq fR_{si, max} = 0,95$			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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 4	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,12	0,62	2,50	3,12	1,00	1,10
POZ 5	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,39	0,32	1,28	1,60	3,00	1,10

⁽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-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 6	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,63	0,50	1,98	2,48	4,00	1,10

⁽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

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 6	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,63	0,50	1,98	2,48	3,00	1,10
POZ 7	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,35	0,46	1,09	1,55	4,00	1,10

⁽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

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m²K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m²K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	76,198
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	71,287

Koeficijent transmisije izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisije izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	147,485

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 vanjski zid	41,570

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
POZ 4	1,00	3,12	1,10	3,43
POZ 5	3,00	1,60	1,10	5,28
POZ 6	7,00	2,48	1,10	19,10
POZ 7	4,00	1,55	1,10	6,82

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/m²K]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,12	71,30

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	41,11	45,05	56,04	77,13	135,50	307,12	879,83	458,66	106,91	65,83	49,43	39,48

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	41,11	45,05	56,04	77,13	135,50	307,12	879,83	458,66	106,91	65,83	49,43	39,48

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m²]	P [m]	B [m]	d_t [m]	R_f [m²K/W]	K.p. [W/mK]	$\Delta\Psi$ [W/mK]	U_0 [W/m²K]	U [W/m²K]	d' [m]	R' [m]	R_n [m²K/W]	d_n [cm]	R.i.	D [m]	Ψ_g [W/mK]	H_g [W/mK]
G1	308,00	51,20	12,03	10,84	5,06	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,12	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	71,30

⁽¹⁾Pijesak, šljunak

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

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj 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	495,04	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1139,36	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	825,80	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,43	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	289,75	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	289,75	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	330,25	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	186,04	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	31,48	[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	147,485 [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	$A = 289,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 825,80 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 77,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 77,00 \text{ [m}^2\text{]}$
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	$t_{\text{kor}} = 13,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 15,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 2,76 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 2280,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,00 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,02 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 1,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 1,02$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 1,02 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 2,76 \text{ [-]}$
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	$V_{\text{AHU,leak}} = 45,60$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 2280,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 2280,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									$f_{v,mech} = 0,00 [-]$			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf\ H}$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$n_{inf\ C}$	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									$\Delta n_{win, mech} = 0,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win} \text{ H}$	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
$\Delta n_{win} \text{ C}$	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	8,74	8,00	6,30	4,36	2,35	0,98	0,32	0,60	2,63	4,57	6,47	8,58
$Q_{\text{ve,win,H}}$	14,56	13,34	10,51	7,27	3,91	1,63	0,53	1,01	4,38	7,61	10,78	14,29
$Q_{\text{H,ve,mech}}$	46,56	41,59	31,53	18,42	4,89	0,00	0,00	0,00	0,00	22,63	33,90	46,25
$Q_{\text{ve,H}}$	2165,85	1762,19	1498,52	901,56	345,66	78,03	26,46	50,00	210,24	1079,34	1534,51	2142,64

$Q_{Ve,inf,C}$	8,74	8,00	6,30	4,36	2,35	0,98	0,32	0,60	2,63	4,57	6,47	8,58
$Q_{Ve,win,C}$	14,56	13,34	10,51	7,27	3,91	1,63	0,53	1,01	4,38	7,61	10,78	14,29
$Q_{C,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	9,00	13,54	9,33	3,56	8,52	51,21	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	722,36	597,61	521,12	618,95	613,72	357,85	136,92	314,22	1746,57	377,68	517,38	708,99

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{int,set,H} = 22,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	10009,93	4052,20	622,52	252,01
Veljača	8180,06	3375,13	614,91	253,72
Ožujak	7033,86	3032,48	606,36	261,42
Travanj	4597,07	2146,11	591,87	276,31
Svibanj	2280,94	1344,21	528,20	311,28
Lipanj	1023,68	964,56	589,34	555,30
Srpanj	700,02	1341,72	1188,50	2277,96
Kolovoz	909,46	1229,33	817,20	1104,62
Rujan	2603,50	1378,02	556,30	294,45
Listopad	5087,49	2273,43	605,14	270,41
Studen	7114,85	2981,42	617,77	258,87
Prosinac	9873,95	3968,27	625,64	251,44

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	59414,81	28086,85

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
$Q_{sol,k}$	226	283	459	618	375	403	414	346	259	372	242	173
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	226	283	459	618	375	403	414	346	259	372	242	173

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}	1.293,44	1.168,27	1.293,44	1.251,72	1.293,44	1.251,72	1.293,44	1.293,44	1.251,72	1.293,44	1.251,72	1.293,44

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	$Q_{int} = 15.229,26$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 4.171,33$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5470,20	1519,50
Veljača	5223,52	1450,98
Ožujak	6308,37	1752,33
Travanj	6729,68	1869,35
Svibanj	6007,60	1668,78
Lipanj	5957,52	1654,87
Srpanj	6147,58	1707,66
Kolovoz	5902,78	1639,66
Rujan	5439,55	1510,99
Listopad	5997,19	1665,89
Studen	5377,71	1493,81
Prosinac	5280,42	1466,78

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	69842,12	19400,59

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 588,19$ [kg/m²].

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550$ kg/m²; $C_m = 370000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 122192500,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,47$
(Ostalo (ručni unos))

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	1.886	2.166	4.052	226	1.293	1.519	0,37	0,976	0,75	31,00	1.872
Veljača	1.613	1.762	3.375	283	1.168	1.451	0,43	0,966	0,71	28,00	1.424
Ožujak	1.534	1.499	3.032	459	1.293	1.752	0,58	0,926	0,61	31,00	950
Travanj	1.191	955	2.146	618	1.252	1.869	0,87	0,821	0,47	30,00	338
Svibanj	914	430	1.344	375	1.293	1.669	1,24	0,681	0,47	16,00	78
Lipanj	666	- 299	367	403	1.252	1.655	4,51	0,221	0,47	0,00	0
Srpanj	563	- 779	- 216	414	1.293	1.708	1.000,00	0,001	0,47	0,00	0
Kolovoz	595	- 634	- 39	346	1.293	1.640	1.000,00	0,001	0,47	0,00	0
Rujan	857	521	1.378	259	1.252	1.511	1,10	0,734	0,47	15,00	0
Listopad	1.194	1.079	2.273	372	1.293	1.666	0,73	0,873	0,50	31,00	455
Studen	1.447	1.535	2.981	242	1.252	1.494	0,50	0,948	0,66	30,00	1.103
Prosinac	1.826	2.143	3.968	173	1.293	1.467	0,37	0,977	0,75	31,00	1.849
UKUPNO											8069

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 $f_{C,day} = 0,75$

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	1.886	8.124	10.010	226	1.293	1.519	0,15	0,152	0,95	0
Veljača	1.613	6.567	8.180	283	1.168	1.451	0,18	0,177	0,94	0
Ožujak	1.534	5.500	7.034	459	1.293	1.752	0,25	0,247	0,92	0
Travanj	1.191	3.406	4.597	618	1.252	1.869	0,41	0,395	0,87	0
Svibanj	914	1.367	2.281	375	1.293	1.669	0,73	0,639	0,77	0
Lipanj	666	358	1.024	403	1.252	1.655	1,62	0,913	0,75	263
Srpanj	563	137	700	414	1.293	1.708	2,44	0,970	0,75	748
Kolovoz	595	314	909	346	1.293	1.640	1,80	0,933	0,75	385
Rujan	857	1.747	2.603	259	1.252	1.511	0,58	0,537	0,82	0
Listopad	1.194	3.893	5.087	372	1.293	1.666	0,33	0,322	0,90	0
Studen	1.447	5.668	7.115	242	1.252	1.494	0,21	0,209	0,93	0
Prosinac	1.826	8.048	9.874	173	1.293	1.467	0,15	0,148	0,95	0
UKUPNO										1396

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	243,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	122,00 dan

Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{W,del}$	60,00 °C
Temperatura svježe vode - $\theta_{W,0}$	13,50 °C
Tip zgrade: Zdravstvene ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	10,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	0,00 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	0,00 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_W	0,00 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 495,04 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1139,36 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,43 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 289,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 289,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 8069,01 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 27,85 \text{ (max = 28,24) [kWh/m}^2\text{a]}$
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	$Q_{C,nd} = 1396,06 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 10605,90 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 36,60 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 17117,92 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 59,08 \text{ (max = 250,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,30 \text{ (max = 0,65) [W/m}^2\text{K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	10605,90	1,0000	10605,90	kWh	0,11	1124,23

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	10605,90	0,2348	2490,37

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	2141,43	1,614	3456,27
Električna energija	Direktno grijani električni spremnik	710,53	1,614	1146,80
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	94,40	1,614	152,36
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	171,66	1,614	277,06
Električna energija	Električni generator 1	325,91	1,614	526,01
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	14,37	1,614	23,20
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,93	1,614	1,50
Električna energija	Rasvjeta 1	7146,66	1,614	11534,71
Ukupno		10.605,90		17.117,92

2.A.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: Bolnica)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Da	Da	Ne
Sustav pripreme PTV-a	Da	Ne	Da
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 (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	334,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	31,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	15,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,25
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	8069,01
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]	8069,01
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 grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	1396,06
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]	1396,06
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.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
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	Električna energija
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 energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	8069,01
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	8069,01
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	334,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	31,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	8055,36
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	7146,66
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	15202,02

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
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	NE	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=6368,14$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=6663,88$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=6663,88$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=7401,14$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=7401,14$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=7401,14$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=7344,83$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=1148,37$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=115,38$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=1825,32$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=140,60$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=1965,92$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}=266,06$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$Eta_{rvd}=0,9152$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=1902,82$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

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]	15,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,01
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	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Grijanje optočinog zraka (indukcijski grijači, ventilokonvektori)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Visoka kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,930
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	14
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	14
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	424,54
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	6368,14
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	340,32
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	171,66
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	44,58
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	127,08
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	6663,88

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

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} [-]	0,1887
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2411,25
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	20,20
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	20,20
Visina katova	H_{lev} [m]	2,80
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]	40,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	22,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	20,50
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	24,26
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	116,86
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	78,03
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	613,16
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]	86,20
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	2,61
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	93,21
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	67,55
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	2,22
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	26,63
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	6663,88
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	808,05
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	808,05
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	94,40
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	70,80
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	23,60
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	7401,14

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	1500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	42,50
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]	42,50
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	1117,65
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	1117,65

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

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]	7401,14
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]	7401,14
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	7401,14
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 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]	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]	7344,83

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
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	72,80	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	0,00
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 PTV	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00

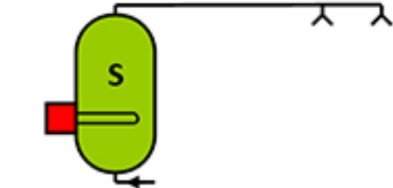
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-15,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	22,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	40,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-15,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	5,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	42,06
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	38,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	39,69
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	1,90
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,48
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	5,00
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 grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	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 cjevovoda 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 grijanje	$U_{H,st}$ [-]	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]	56,31
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	56,31
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	7344,83
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	7344,83
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	2141,43
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	2141,43
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	3,43
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	5203,39

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

SUSTAV PRIPREME PTV: Sustav pripreme PTV 0 (#1)

Konfiguracija sustava pripreme PTV

Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#1)	
Konfiguracija	Konfiguracija sustava 3.1.	
Opis konfiguracije:	Sustav za pojedinačnu ili centralnu pripremu PTV s plinskim ili električnim direktno grijanim akumulacijskim spremnikom.	
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV		
Podsustav razvoda PTV	DA	S - spremnik PTV podsustav proizvodnje sa spremnikom PTV podsustav razvoda PTV 
Podsustav spremnika PTV	NE	
Podsustav proizvodnje	DA	
Protočni električni zagrijač vode	NE	
Direktno grijani plinski spremnik	NE	
Direktno grijani električni spremnik	NE	
Broj kotlova	0	
Broj dizalica topline	0	
Broj solarnih sustava	0	
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava pripreme PTV

Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#1)	
Energija potrebna za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out}$ [kWh]	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje PTV	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Energija na ulazu u podsustav proizvodnje PTV	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	710,53
Ukupni Iskoristivi gubici sustava pripreme PTV	$Q_{W,ls,rbl}$ [kWh]	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#1)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	$A_k [m^2]$	289,75
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$L_{W,dis,hs} [m]$	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	$L_{W,dis,col,hs} [m]$	131,18
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col} [m]$	131,18
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno} [m]$	131,18
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg} [^{\circ}C]$	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	$t_w [h/dan]$	0,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	$t_{uk} [h]$	0,00
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,col} [kWh]$	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,g} [kWh]$	0,00
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	$V [m^3/h]$	0,00
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	20,20
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	20,20
Visina katova	$H_{lev} [m]$	2,80
Broj katova	$N_{lev} [-]$	1,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max} [m]$	51,00
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	$\Delta p [kPa]$	6,10
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskeg 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	$Q_{W,dis,ls} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rb1} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rb1,nc} [kWh]$	0,00

Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	710,53
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	710,53
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]	710,53
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]	710,53

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun DGA spremnika

Osnovni podaci		
Naziv spremnika	Direktno grijani električni spremnik (#1)	
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#1)	
Tip spremnika	Električni	
Podaci spremnika		
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni (k = 1.0)	
Koeficijent smještaja spremnika	k [-]	1,00
Vrsta energenta kojeg koristi spremnik	Električna energija	
Volumen spremnika	V _{W,gen/st} [l]	100,00
Nazivni toplinski gubici spremnika u danu	q _{W,gen/st,ls} [kWh/dan]	2,19
Podaci okoline spremnika		
Prosječna temperatura vode u spremniku	θ _{W,gen/st,avg} [°C]	60,00
Razlike temperature vode i okolišnog zraka pri kojoj su određeni nazivni toplinski gubici	Δθ _{W,gen/st,avg} [°C]	45,00
Rezultati proračuna		
Ukupni toplinski gubici spremnika	Q _{W,gnr,ls} [kWh]	710,53
Ukupni iskoristivi toplinski gubici spremnika	Q _{W,gnr,ls,env,rbl} [kWh]	710,53

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#1)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)		
Konfiguracija	Slobodan unos		
Opis konfiguracije:	-		
PODSUSTAVI ZA HLAĐENJE PROSTORA			
Podsustav predaje hlađenja			DA
Podsustav razvoda hlađenja			DA
Podsustav GVIK-a			NE
Podsustav proizvodnje			DA
Koristi električne rashladne uređaje			DA
Koristi plinske rashladne uređaje			NE
Koristi apsorpcijske rashladne uređaje			NE

Ukupni rezultati proračuna sustava hlađenja

Opis	Oznaka	Sobni sustav hlađenja	GVIK sustav hlađenja
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	1292,70	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	1422,67	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	1422,67	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	1562,72	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1562,72	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	1562,72	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	258,54	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	11,48	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	125,44	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	15,30	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,7823	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	103,35	0,00
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80

Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C(npr.ventilokonvektor)	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdvajanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,90
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Ventilokonvektori, parapet i stropne jedinice (rash.voda 14°C)	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,07
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	1292,70
Broj sati rada GViK sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	765,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,03
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	21,47
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	129,27
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,93
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rtd}$ [kWh]	0,70
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,23
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	1422,67

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	20,20
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	20,20
Visina katova	h_{lev} [m]	2,80
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C(npr.ventilokonvektor)	
Učinkovitost razvoda	$\eta_{C,dis}$ [-]	0,90
Smještaj razvoda	Dio je u grijanom/hlađenom prostoru	
Duljina kruga hlađenja		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Najveća duljina kruga grijanja u promatranom zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	86,20
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi	
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže	f_{Abgl} [-]	1,00
Projektni volumni protok		
Gustoća rashladnog medija	ρ [kg/m3]	1000,00
Specifični toplinski kapacitet rashladnog medija	C_p [kJ/kgK]	4,19
Razlika temperatura rashladnog medija od ulaza do izlaza iz generatora	$\Delta\Theta_{W,gen}$ [°C]	6,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m3/h]	10,43
Projektni pad tlaka		

Kategorija s obzirom na pad tlaka generatora rashladnog učina	Pločasti isparivač	
Pad tlaka generatora rashladnog učina	$\Delta p_{C,gen}$ [kPa]	40,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka u sustavu predaje	Hlađeni strop, konvektor	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Troputni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	10,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	113,02
Pad tlaka za rashladni toranj	Δp_{KT} [kPa]	0,00
Faktor učinkovitosti		
Kategorija podataka o pumpi	Podaci o pumpi su poznati, radi u projektnoj točki	
Faktor prilagodbe	f_{Adap} [-]	1,00
Nazivna električna snaga pumpe	$P_{el,pmp}$ [W]	150,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	327,53
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,46
Faktor energetskog utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa s regulacijom - promjenjiv Δp	
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P1} [-]	0,90
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P2} [-]	0,10
Faktor energetskog utroška	$e_{C,dis}$ [-]	2,15
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	1422,67
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	765,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	129,27
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,03
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	129,27
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	14,37
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rvd}$ [kWh]	10,78
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	3,59
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	1562,72

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	1562,72
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{C,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1562,72
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	1562,72

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci	
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja
Naziv	Električni generator 1 (#1)
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)

Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Kompresor ili sobni sustav	Sobni sustav	
Način hlađenja generatora rashladnog učina	Zrak	
Vrsta sustava	Sobni sustav	
Faktor energetske učinkovitosti		
Vrsta zrakom hlađenog sobnog rashladnog sustava	Sustavi s promjenjivim protokom radne tvari (VRF)	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	3,50
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Jednozonski sustav s kontinuiranom regulacijom (npr. frekventno/impulsna regulacija s elektronski reguliranim ekspanzijskim ventilom)	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Suhi hladnjak	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Nema vrijednosti	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	$q_{cond,el}$ [kW/kW]	0,045
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	$f_{cond,av}$ [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	93,60
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1562,72
Potrebna toplinska energija za generator toplinskog učina u slučaju klimatizacije s regulacijom vlažnosti kada je potrebno i u periodu hlađenja zagrijavati zrak i/ili ga ovlaživati parom.	$Q_{C,H,gen,in}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za rad kondenzatora	$W_{C,aux,cond}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,rbt}$ [kWh]	0,00
Isporučena električna energija za pogon generatora rashladnog učina	$E_{C,gen,del,el}$ [kWh]	325,91

2.A.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]	290,25
Ulazni podaci proračuna		
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P _n [W]	1900,00
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 [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _d [h]	2500,00

Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	1000,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	24,62
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	7146,66
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	11534,71

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 2 LJEKARNA

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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °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
Z1 vanjski zid	65,93	0,22	0,30	✓
Z2 vanjski zid	10,42	0,16	0,30	✓
P2 pod prema tlu	137,00	0,20	0,40	✓

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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}
	65,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,42	26,51
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,70 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			565,40 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	Knauf Insulation višenamjenska ploča NaturBoard VENTI	15,000	50,00	0,035	4,286
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,567$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 565,40 [kg/m2]		$565,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

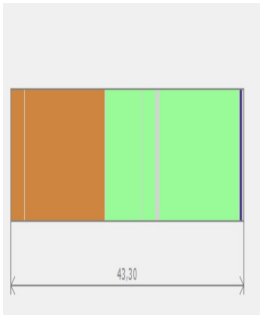
Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
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	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
POZ 2	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 3	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 4	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 5	0,84	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 - Z2 vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	10,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	5,53
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,16 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$170,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

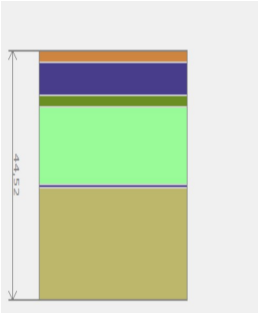
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	15,000	450,00	0,500	0,300
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	7,000	135,00	0,038	1,842
4	Aquapanel Outdoor lagana cementna ploča	2,500	1150,00	0,350	0,071
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
7	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	1650,00	0,900	0,006
8	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 6,445$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $170,35 [kg/m^2]$		$170,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,30$		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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,96$				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.1.3. Podovi na tlu 1 - P2 pod prema tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_l	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	137,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,20 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,35 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	Armirani cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	100,00	0,035	0,571
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	35,00	0,035	4,000
6	Bitumenska ljepenska (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
7	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 4,894$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,40$		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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65

Studeni			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,35 \leq fR_{si, max} = 0,95$				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

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 2	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	3,37	1,87	7,49	9,36	1,00	1,20

⁽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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 3	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	2,43	1,35	5,41	6,76	1,00	1,20
POZ 4	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,12	0,62	2,50	3,12	1,00	1,20
POZ 5	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,39	0,32	1,28	1,60	2,00	1,20

⁽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

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m²K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m²K).

2.B.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	46,798
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	33,519
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 transmisije izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	80,317
--	--------

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 vanjski zid	17,732
Z2 vanjski zid	2,138

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
POZ 2	1,00	9,36	1,20	11,23
POZ 3	1,00	6,76	1,20	8,11
POZ 4	1,00	3,12	1,20	3,74
POZ 5	2,00	1,60	1,20	3,84

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/m²K]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,13	33,52

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	18,47	20,45	26,11	38,02	94,04	832,57	-263,73	-617,13	69,33	31,21	22,40	17,53

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	16,76	18,38	22,76	30,98	61,61	138,76	395,60	205,71	48,00	25,69	19,60	15,88

2.B.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d_t [m]	R_f [m ² K/W]	K.p. [W/mK]	$\Delta\Psi$ [W/mK]	U_0 [W/m ² K]	U [W/m ² K]	d' [m]	R' [m]	R_n [m ² K/W]	d_n [cm]	R.i.	D [m]	ψ_g [W/mK]	H_g [W/mK]
G1	136,00	23,90	11,38	10,07	4,65	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	33,52

⁽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	235,79	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	580,65	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	441,29	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,41	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	127,75	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	127,75	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	147,00	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	98,79	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	22,44	[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	80,317 [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	$A = 127,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 441,29 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 48,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 48,00 \text{ [m}^2\text{]}$
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	$t_{\text{Kor}} = 13,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 15,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 2,49 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 1100,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,00 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,02 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 1,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 1,02$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 1,02 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 2,49 \text{ [-]}$
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	$V_{\text{AHU,leak}} = 22,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 1100,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 1100,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									$f_{v,mech} = 0,00 [-]$			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{inf H}$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
$n_{inf C}$	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									$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
$\Delta n_{\text{win C}}$	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	4,24	3,84	2,94	1,90	0,82	0,09	-0,26	-0,11	0,97	2,01	3,02	4,15
$Q_{\text{ve,win,H}}$	7,06	6,41	4,89	3,16	1,37	0,15	-0,44	-0,18	1,62	3,35	5,04	6,92
$Q_{\text{H,ve,mech}}$	36,51	32,01	22,96	11,92	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	15,09	25,26	36,19
$Q_{\text{ve,H}}$	1482,19	1183,31	954,47	509,56	91,77	7,13	-21,58	-9,00	77,78	633,79	999,67	1465,19

$Q_{Ve,inf,C}$	4,67	4,28	3,37	2,33	1,25	0,52	0,17	0,32	1,40	2,44	3,46	4,58
$Q_{Ve,win,C}$	7,78	7,13	5,61	3,88	2,09	0,87	0,29	0,54	2,34	4,07	5,76	7,64
$Q_{C,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	4,34	13,52	2,15	-1,90	0,68	23,29	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	386,02	319,35	278,48	316,73	522,92	106,28	-44,72	47,85	810,96	201,83	276,48	378,87

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Robne kuće, trgovački centri, trgovine	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	4951,34	2434,58	307,92	166,85
Veljača	4030,25	1987,50	302,96	166,20
Ožujak	3436,75	1691,76	296,27	167,30
Travanj	2215,33	1076,70	285,22	170,18
Svibanj	1103,99	458,26	255,65	161,91
Lipanj	428,60	700,08	246,75	2357,18
Srpanj	305,29	0,00	518,33	573,06
Kolovoz	328,87	0,00	295,50	1061,52
Rujan	1254,62	549,68	268,08	169,65
Listopad	2467,02	1173,54	293,44	169,61
Studen	3506,09	1697,03	304,43	168,41
Prosinac	4881,44	2384,71	309,30	166,83

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	28909,59	14153,83

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
$Q_{sol,k}$	339	438	644	714	734	726	780	771	734	597	355	258
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	339	438	644	714	734	726	780	771	734	597	355	258

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	127,75 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	6.714,54 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	570,28	515,09	570,28	551,88	570,28	551,88	570,28	570,28	551,88	570,28	551,88	570,28

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	$Q_{\text{int}} = 6.714,54$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 7.090,27$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	3273,02	909,17
Veljača	3430,97	953,05
Ožujak	4371,87	1214,41
Travanj	4556,29	1265,64
Svibanj	4694,60	1304,05
Lipanj	4599,59	1277,66
Srpanj	4860,29	1350,08
Kolovoz	4830,12	1341,70
Rujan	4629,62	1286,01
Listopad	4203,52	1167,65
Studen	3266,19	907,28
Prosinac	2981,22	828,12

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	49697,31	13804,81

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	$A = 235,79 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 580,65 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,41 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 127,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 127,75 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 4651,64 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 36,41 \text{ (max = 57,27) [kWh/m}^2\text{a]}$
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	$Q_{C,nd} = 2504,10 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 5829,44 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 45,63 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 9408,72 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 73,65 \text{ (max = 170,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,34 \text{ (max = 0,67) [W/m}^2\text{K]}$

2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	5829,44	1,0000	5829,44	kWh	0,11	617,92

2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	5829,44	0,2348	1368,81

2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Električna energija	Dizalica topline3	1167,29	1,614	1884,01
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	74,65	1,614	120,48
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	84,40	1,614	136,22
Električna energija	Električni generator 2	579,43	1,614	935,20

Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	19,33	1,614	31,21
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	2,42	1,614	3,91
Električna energija	Rasvjeta 2	3901,92	1,614	6297,69
Ukupno		5.829,44		9.408,72

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: Trgovina)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Da	Da	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.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#2)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	249,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	116,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	15,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	6,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	4651,64
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]	4651,64
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 grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	2504,10
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]	2504,10
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	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Centralno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Električna energija
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.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	4651,64
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	4651,64
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	249,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	116,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	4110,32
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	3901,92
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	8012,24

2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#4)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
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	NE	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=3659,22$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=3827,33$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=3827,33$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=4141,83$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=4141,83$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=4141,83$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=4110,32$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=566,04$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=83,43$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=1203,71$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=75,62$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=1279,32$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}=159,05$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$Eta_{rvd}=0,9422$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=1237,85$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	8,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,01
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	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Grijanje optočinog zraka (indukcijski grijači, ventilokonvektori)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Visoka kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,930
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	8
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	8
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	457,40
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	3659,22
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	195,55
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	84,40
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rld}$ [kWh]	27,44
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	56,96
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	3827,33

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,2475
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2046,86
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	13,90
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	10,00
Visina katova	H_{lev} [m]	2,80
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]	40,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	22,50
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	22,32
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	92,19
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,ls,ls}$ [kWh]	31,42
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	246,88
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]	63,40
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	1,39
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	90,24
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	34,88
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	3,44
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	24,23
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	3827,33
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	370,49
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	370,49
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	74,65
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	55,99
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	18,66
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	4141,83

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	1500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	42,50
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]	42,50
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	833,22
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	833,22

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	4141,83
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]	4141,83
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	4141,83
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 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]	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]	4110,32

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#3)	
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	72,80	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	0,00
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 PTV	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00

Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-15,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	40,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-15,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	5,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	42,06
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	38,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	39,69
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	1,90
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,48
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	5,00
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 grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	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 cjevovoda 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 grijanje	$U_{H,st}$ [-]	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]	31,51
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	31,51
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	4110,32
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	4110,32
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	1167,29
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	1167,29
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	3,52
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	2943,03

2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.B.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#2)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#2)		
Konfiguracija	Slobodan unos		
Opis konfiguracije:	-		
PODSUSTAVI ZA HLAĐENJE PROSTORA			
Podsustav predaje hlađenja			DA
Podsustav razvoda hlađenja			DA
Podsustav GVIK-a			NE
Podsustav proizvodnje			DA
Koristi električne rashladne uređaje			DA
Koristi plinske rashladne uređaje			NE
Koristi apsorpcijske rashladne uređaje			NE

Ukupni rezultati proračuna sustava hlađenja

Opis	Oznaka	Sobni sustav hlađenja	GVIK sustav hlađenja
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	2301,70	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	2533,69	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	2533,69	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	2778,36	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	2778,36	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	2778,36	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	460,34	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	16,32	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	224,73	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	21,76	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,7485	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	202,40	0,00
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#2)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C (npr. ventilokonvektor)	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdvajanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,90
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Ventilokonvektori, parapet i stropne jedinice (rash.voda 14°C)	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,07
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	2301,70
Broj sati rada GVIK sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	1267,71
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,02
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	38,16
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	230,17
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	2,42
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	1,82
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,61
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	2533,69

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#2)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	13,90
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	10,00
Visina katova	h_{lev} [m]	2,80
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C(npr.ventilokonvektor)	
Učinkovitost razvoda	$\eta_{C,dis}$ [-]	0,90
Smještaj razvoda	Dio je u grijanom/hlađenom prostoru	
Duljina kruga hlađenja		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	63,40
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi	
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže	f_{Abgl} [-]	1,00
Projektni volumni protok		
Gustoća rashladnog medija	ρ [kg/m3]	1000,00
Specifični toplinski kapacitet rashladnog medija	C_p [kJ/kgK]	4,19
Razlika temperatura rashladnog medija od ulaza do izlaza iz generatora	$\Delta\Theta_{W,gen}$ [°C]	6,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m3/h]	10,43
Projektni pad tlaka		
Kategorija s obzirom na pad tlaka generatora rashladnog učina	Pločasti isparivač	
Pad tlaka generatora rashladnog učina	$\Delta p_{C,gen}$ [kPa]	40,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka u sustavu predaje	Hlađeni strop, konvektor	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Troputni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	10,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	105,61
Pad tlaka za rashladni toranj	Δp_{KT} [kPa]	0,00
Faktor učinkovitosti		
Kategorija podataka o pumpi	Podaci o pumpi su poznati, radi u projektnoj točki	
Faktor prilagodbe	f_{Adap} [-]	1,00
Nazivna električna snaga pumpe	$P_{el,pmp}$ [W]	120,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	306,05
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,39
Faktor energetskeg utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa s regulacijom - promjenjiv Δp	
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P1} [-]	0,90
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P2} [-]	0,10
Faktor energetskeg utroška	$e_{C,dis}$ [-]	3,43
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	2533,69
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	1267,71
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	230,17
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,02

Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	230,17
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	19,33
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rld}$ [kWh]	14,50
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	4,83
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	2778,36

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#2)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	2778,36
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{C,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	2778,36
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	2778,36

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci		
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja	
Naziv	Električni generator 2 (#2)	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#2)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Kompresor ili sobni sustav	Sobni sustav	
Način hlađenja generatora rashladnog učina	Zrak	
Vrsta sustava	Sobni sustav	
Faktor energetske učinkovitosti		
Vrsta zrakom hlađenog sobnog rashladnog sustava	Sustavi s promjenjivim protokom radne tvari (VRF)	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	3,50
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Jednozonski sustav s kontinuiranom regulacijom (npr. frekventno/impulsna regulacija s elektronski reguliranim ekspanzijskim ventilom)	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Suhi hladnjak	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Nema vrijednosti	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	q _{cond,el} [kW/kW]	0,045
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	f _{cond,av} [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	93,60

Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	2778,36
Potrebna toplinska energija za generator toplinskog učina u slučaju klimatizacije s regulacijom vlažnosti kada je potrebno i u periodu hlađenja zagrijavati zrak i/ili ga ovlaživati parom.	$Q_{C,H,gen,in}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za rad kondenzatora	$W_{C,aux,cond}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Isporučena električna energija za pogon generatora rashladnog učina	$E_{C,gen,del,el}$ [kWh]	579,43

2.B.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]	127,75
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	** - Dobro	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Prodajni centar	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi sa detekcijom prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P_n [W]	700,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_c [-]	1,00
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]	3000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	2000,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	30,54
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	3901,92
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	6297,69

2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 3 DVORANA

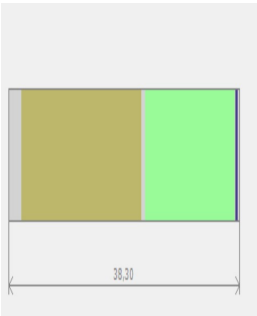
2.C. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.C.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	361,50	0,24	0,30	✓
K1 ravni krov	118,06	0,11	0,25	✓
K3 ravni krov	240,87	0,11	0,25	✓

2.C.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} \text{ [m}^2\text{]}$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	361,50	0,00	0,00	0,00	0,00	144,04	123,26	88,50	5,70
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2\text{K]} = 0,24 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$			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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,229$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,24$			$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 578,15 [kg/m2]			$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA

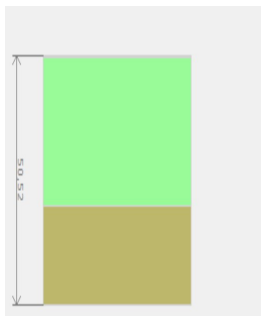
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, \max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
POZ 6	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 11	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 12	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 15	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 16	0,84	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.C.1.2. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni 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}
	118,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,11 ≤ 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:			516,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,11 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	HOMESEAL LDS 200 AluPlus parna brana za ravne krovove	0,020	500,00	0,500	0,000
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	35,00	0,035	8,571
4	RESITRIX MB	0,500	1130,00	0,189	0,026
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 8,815$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,11$		$U = 0,11 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $516,25 [kg/m^2]$		$516,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,11 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

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

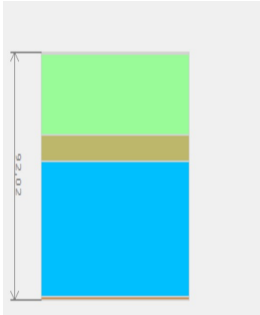
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,00147	0,00147

Prosinac	0,00314	0,00461
Siječanj	0,00320	0,00781
Veljača	0,00236	0,01017
Ožujak	0,00114	0,01131
Travanj	-0,00100	0,01031
Svibanj	-0,00403	0,00628
Lipanj	-0,00632	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.C.1.3. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - K3 ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	240,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,11 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,97$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$279,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,11 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,500	900,00	0,250	0,060
2	Neprovjetravan sloj zraka	50,000	-	-	$R_g = 0,160$
3	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
4	HOMESEAL LDS 200 AluPlus parna brana za ravne krovove	0,020	500,00	0,500	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	35,00	0,035	8,571
6	RESITRIX MB	0,500	1130,00	0,189	0,026
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 8,997$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,11$		$U = 0,11 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 279,75 [kg/m2]		$279,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,11 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$		
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:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Mjesec			θ_e	θ_i	ϕ_i	$\theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65

Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeneni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,97$				ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studen	0,00168	0,00168
Prosinac	0,00353	0,00521
Siječanj	0,00361	0,00882
Veljača	0,00268	0,01150
Ožujak	0,00134	0,01284
Travanj	-0,00103	0,01181
Svibanj	-0,00438	0,00743
Lipanj	-0,00692	0,00051
Srpanj	-0,00862	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.C.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_{Σ}	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ² K]
POZ 6	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,63	0,50	1,98	2,48	4,00	1,20

⁽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_{Σ}	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ² K]
POZ 11	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,33	0,27	1,08	1,35	6,00	1,20

⁽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 _{gl}	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 K]
POZ 16	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,41	0,32	1,28	1,60	4,00	1,20

⁽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-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 10	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,75	2,85	1,80	7,20	9,00	1,00	1,20

⁽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 K]
POZ 12		M2	3,06	0,00	3,06	1,00	1,20
POZ 15		M2	6,24	0,00	6,24	1,00	1,20
POZ svjetlarnik (hall)		M2	0,45	1,80	2,25	3,00	1,20

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m²K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m²K).

2.C.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	221,038
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	221,038

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,05) · A
Z1 vanjski zid	103,562
K1 ravni krov	19,296

K3 ravni krov	38,817
---------------	--------

2.C.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _b
POZ 6	4,00	2,48	1,20	11,90
POZ 11	6,00	1,35	1,20	9,72
POZ 12	1,00	3,06	1,20	3,67
POZ 15	1,00	6,24	1,20	7,49
POZ 16	4,00	1,60	1,20	7,68
POZ 10	1,00	9,00	1,20	10,80
POZ svjetlarnik (hall)	3,00	2,25	1,20	8,10

2.C.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.C.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	769,90	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	2809,91	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2135,53	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,27	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	417,00	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	506,20	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	449,06	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	769,90	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	49,47	[m ²]

2.C.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	221,038 [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	$A = 417,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 2135,53 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{duct} = 96,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 96,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,03 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 20,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 10,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 12,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 25,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 2,74 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 5850,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,00 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,02 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,02 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,02 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 2,79 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 117,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 5967,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 5967,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija	
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{v,mech} = 0,00 \text{ [-]}$

Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{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 _{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									$\Delta n_{win,mech} = 0,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win} \text{ H}$	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58
$\Delta n_{win} \text{ C}$	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{Ve,inf,H}	20,51	18,61	14,21	9,19	3,98	0,43	-1,26	-0,53	4,71	9,72	14,63	20,09
Q _{Ve,win,H}	34,18	31,01	23,68	15,31	6,63	0,72	-2,11	-0,88	7,84	16,21	24,39	33,48
Q _{H,Ve,mech}	110,15	95,04	68,59	39,48	9,24	0,00	0,00	0,00	0,00	44,17	77,29	109,01
Q _{Ve,H}	5109,66	4050,39	3301,19	1919,48	615,09	34,50	-104,44	-43,58	376,40	2173,01	3489,36	5040,05
Q _{Ve,inf,C}	22,60	20,70	16,30	11,28	6,07	2,52	0,83	1,56	6,80	11,81	16,72	22,18
Q _{Ve,win,C}	37,66	34,50	27,17	18,80	10,11	4,20	1,38	2,61	11,33	19,69	27,87	36,96
Q _{C,Ve,mech}	0,00	0,00	0,00	0,00	30,57	23,30	-24,29	17,11	101,60	0,00	0,00	0,00
Q _{Ve,C}	1868,03	1545,43	1347,63	902,32	1449,37	900,72	-684,63	659,76	3591,64	976,69	1337,96	1833,45

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja												
Kazališta i kina										$\theta_{int,set,H} = 20,00$ [°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	20322,49	8334,98	1263,86	571,21
Veljača	16281,07	6693,74	1223,88	559,73
Ožujak	13728,59	5536,37	1183,48	547,49
Travanj	8673,56	3317,99	1116,72	524,42
Svibanj	3881,87	728,56	898,93	257,42
Lipanj	1607,02	1983,41	925,17	6678,13
Srpanj	284,37	0,00	482,81	3871,18
Kolovoz	1389,17	0,00	1248,25	7845,76
Rujan	4626,10	1260,21	988,48	388,95
Listopad	9631,34	3702,41	1145,61	535,09
Studen	14365,70	5716,76	1247,35	567,31
Prosinac	20070,87	8199,58	1271,75	573,63

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
--	---------------------------	---------------------------

Godišnje	114862,15	45474,01
----------	-----------	----------

2.C.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.C.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.C.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	276	351	576	752	570	604	630	547	433	482	309	196
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	276	351	576	752	570	604	630	547	433	482	309	196

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	417,00 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	21.917,52 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.861,49	1.681,34	1.861,49	1.801,44	1.861,49	1.801,44	1.861,49	1.861,49	1.801,44	1.861,49	1.801,44	1.861,49

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	$Q_{int} = 21.917,52$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 5.726,35$ [kWh]

Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$
-----------------------	--------------------------

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	7693,28	2137,02
Veljača	7317,17	2032,55
Ožujak	8776,55	2437,93
Travanj	9191,03	2553,06
Svibanj	8753,16	2431,43
Lipanj	8658,29	2405,08
Srpanj	8968,82	2491,34
Kolovoz	8671,42	2408,73
Rujan	8045,55	2234,88
Listopad	8436,33	2343,42
Studenj	7598,92	2110,81
Prosinac	7407,39	2057,61

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	99517,92	27643,87

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 440,05 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 116755600,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,36$

(Kazališta i kina)

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	3.225	5.110	8.335	276	1.861	2.137	0,26	0,945	0,46	31,00	4.222
Veljača	2.643	4.050	6.694	351	1.681	2.033	0,30	0,927	0,36	28,00	3.173
Ožujak	2.235	3.301	5.536	576	1.861	2.438	0,44	0,873	0,36	31,00	2.118
Travanj	1.399	1.919	3.318	752	1.801	2.553	0,77	0,740	0,36	24,00	544
Svibanj	626	103	729	570	1.861	2.431	3,34	0,278	0,36	0,00	0
Lipanj	66	- 1.918	- 1.852	604	1.801	2.405	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Srpanj	- 199	- 3.281	- 3.480	630	1.861	2.491	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Kolovoz	- 83	- 2.860	- 2.943	547	1.861	2.409	1.000,00	0,001	0,36	0,00	0
Rujan	716	544	1.260	433	1.801	2.235	1,77	0,463	0,36	8,00	0
Listopad	1.529	2.173	3.702	482	1.861	2.343	0,63	0,793	0,36	31,00	944
Studenj	2.227	3.489	5.717	309	1.801	2.111	0,37	0,902	0,36	30,00	2.470
Prosinac	3.160	5.040	8.200	196	1.861	2.058	0,25	0,946	0,47	31,00	4.187
UKUPNO											17657

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	3.554	16.768	20.322	276	1.861	2.137	0,11	0,104	0,90	0
Veljača	2.940	13.341	16.281	351	1.681	2.033	0,12	0,123	0,88	0
Ožujak	2.564	11.165	13.729	576	1.861	2.438	0,18	0,172	0,83	0
Travanj	1.717	6.957	8.674	752	1.801	2.553	0,29	0,274	0,73	0
Svibanj	955	2.927	3.882	570	1.861	2.431	0,63	0,499	0,71	0
Lipanj	384	1.223	1.607	604	1.801	2.405	1,50	0,779	0,71	365
Srpanj	130	154	284	630	1.861	2.491	8,76	0,986	0,71	2.210
Kolovoz	246	1.143	1.389	547	1.861	2.409	1,73	0,816	0,71	881
Rujan	1.034	3.592	4.626	433	1.801	2.235	0,48	0,413	0,71	0
Listopad	1.858	7.773	9.631	482	1.861	2.343	0,24	0,231	0,77	0
Studen	2.546	11.820	14.366	309	1.801	2.111	0,15	0,144	0,86	0
Prosinac	3.488	16.582	20.071	196	1.861	2.058	0,10	0,101	0,90	0
UKUPNO										3456

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.C.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	$A = 769,90$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2809,91$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,27$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 417,00$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A'_k = 506,20$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 17657,30$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{\text{H,nd}} = 34,88$ (max = 43,51) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{\text{H,nd}} = 6,28$ (max = 10,88) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{\text{C,nd}} = 3455,59$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{\text{del}} = 17131,55$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{\text{del}} = 33,84$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{\text{prim}} = 27650,33$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{\text{prim}} = 54,62$ (max = 150,00) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{\text{tr,adj}} = 0,29$ (max = 0,85) [W/m ² K]

2.C.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	17131,55	1,0000	17131,55	kWh	0,11	1815,94

2.C.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	17131,55	0,2348	4022,66

2.C.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 topline5	3165,14	1,614	5108,54
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	94,26	1,614	152,13
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	40,83	1,614	65,90
Električna energija	Podsustav razvoda zraka grijanja	6717,75	1,614	10842,45
Električna energija	Klimakomora (grijanje)	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 4	7113,58	1,614	11481,31
Ukupno		17.131,55		27.650,33

2.C.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: Ostale nestambene)

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.C.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#3)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	254,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	111,00

Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	12,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	17657,30
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]	17657,30
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 grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	3455,59
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]	3455,59
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,76
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,78

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

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
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.C.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	17657,30
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	17657,30
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	254,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	111,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	11145,24
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	7113,58
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	18258,82

2.C.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#6)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Konfiguracija	Slobodan unos	
Opis konfiguracije:	-	
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA		
Podsustav predaje topline u prostor	DA	
Podsustav razvoda grijanja	DA	
Podsustav GVIK-a	DA	
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	NE	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=779,73$	$Q_{H,em,out}=16047,87$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=818,21$	$Q_{H,em,in}=16047,87$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=818,21$	$Q_{H,dis,out}=16047,87$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=919,53$	$Q_{H,dis,in}=10311,16$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=919,53$	$Q_{H,gen,out}=10311,16$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=11230,69$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=11145,24$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=213,68$	$Q_{H,ls}=376,32$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=73,88$	$Q_{H,aux,rvd}=6717,75$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=971,77$	$Q_{H,ls,rbl}=100,23$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=59,04$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=1030,81$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=100,23$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux}=6852,84$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$E_{ta,rvd}=0,9702$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=1009,58$	$Q_{H,ls,rvd}=99,53$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	11,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,01
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	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Grijanje optočinog zraka (indukcijski grijači, ventilokonvektori)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Visoka kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,930
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	6
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	6
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	70,88
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	779,73
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	41,67
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	40,83
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	3,19
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	37,64
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	818,21

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (GVik)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu iz podsustava predaje	Q _{H,em,out} [kWh]	16047,87
Ukupni toplinski gubici	Q _{H,em,ls} [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	Q _{H,em,in} [kWh]	16047,87

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda zraka (GVİK)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda zraka grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Broj sati rada GVİK sustava	$T_{uk,H}$ [h]	1875,00
Nazivna snaga generatora toplinskog učina	$\Phi_{H,gen}$ [kW]	72,800
Toplinski gubici		
Razvod izoliran	Razvod izoliran	
Duljina razvoda ogrijevnog medija od generatora toplinskog učina do izmjenjivača	L_p [m]	35,00
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi	
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže	f_{Abgl} [-]	1,00
Ukupno oplošje kanalnog razvoda	A_{duct} [m ²]	96,000
Temperatura prostorije kroz koju prolaze kanali	θ_{int} [°C]	20,000
Temperatura dobavnog zraka	$\theta_{mech,sup,H}$ [°C]	249,12
Faktor opterećenja	$\beta_{H,dis}$ [-]	0,1094
Toplinski gubici transmisijom kroz stijenke kanalskog razvoda zraka	$Q_{H,dis,tr,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici zbog propuštanja kanala u podsustavu razvoda zraka	$Q_{H,dis,leak,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici kanala u podsustavu razvoda zraka	$Q_{H,dis,duct,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici podsustava razvoda ogrjevnog medija od generatora topl. učinka do ogrjevnih tijela	$Q_{H,dis,f,ls}$ [kWh]	69,40
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda zraka	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	69,40
Iskoristivi gubici		
Smještaj sustava	Dio je u grijanom/hlađenom prostoru	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim gubicima	k_i [-]	1,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{H,dis,rbt}$ [kWh]	69,40
Pomoćna energija		
Omogućen proračun za tlačne ventilatore	Da	
Način izračuna snage potrebne za pogon tlačnih ventilatora	Proračun temeljem specifične snage P SFP	
Specifična snaga ventilatora	P_{SFP} [W/(m ³ s)]	1060,000
Ukupan pad tlaka sustava za dobavu zraka (ventilator+kanali)	Δp_{sup} [Pa]	0,000
Ukupna efikasnost ventilatora, motora i prijenosa	η_{sup} [-]	0,70
Snaga potrebna za pogon tlačnih ventilatora	$P_{sup,H}$ [W]	21496,80
Omogućen proračun za odsisne ventilatore	Da	
Način izračuna snage potrebne za pogon odsisnih ventilatora	Proračun temeljem specifične snage P SFP	
Specifična snaga ventilatora	P_{SFP} [W/(m ³ s)]	1060,000
Ukupan pad tlaka sustava za odsis zraka (ventilator+kanali)	Δp_{exh} [Pa]	0,000
Ukupna efikasnost ventilatora, motora i prijenosa	η_{exh} [-]	0,70
Snaga potrebna za pogon odsisnih ventilatora	$P_{exh,H}$ [W]	1791,400
Potrebna pomoćna energija za pogon ventilatora	$W_{Ve,aux,fan,H}$ [kWh]	6717,75
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu iz podsustava zraka	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	16047,87
Vraćena potrebna energija radnom mediju	$Q_{Ve,aux,fan,rnd,H}$ [kWh]	6717,75
Ukupna energija koju podsustav GVİK treba isporučiti	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	10311,16
Period rada pumpe	$t_{H,gen,nom}$ [h]	141,64
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda zraka	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	10311,16

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav klimakomore

Osnovni podaci		
Naziv	Klimakomora	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Vrijeme rada rashladnog sustava	$T_{H,op}$ [h]	141,64
Toplinski gubici		
Klasa kućišta klimakomore prema koeficijentu prolaska topline U	T3	
Koeficijent prolaska topline kućišta	U [W/m ² K]	1,20
Površina stijenki klimakomore	A_{AHU} [m ²]	55,000
Temperatura prostorije u kojoj se nalazi klimakomora	θ_{int} [°C]	20,000
Broj sati rada GVIK sustava u promatranom periodu	$T_{uk,H}$ [h]	1875,00
Faktor opterećenja	$\beta_{H,dis}$ [-]	0,1094
Specifična toplinska energija za grijanje u sustavu mehaničke ventilacije/klimatizacije	$q_{heater,spec}$ [kW/(m ³ /h)]	0,01827
Toplinski gubici zbog propuštanja zraka iz klimakomore	$Q_{H,AHU,leak,ls}$ [kWh]	287,68
Toplinski gubici transmisijom kroz stijenke klimakomore	$Q_{H,AHU,tr,ls}$ [kWh]	19,24
Ukupni toplinski gubici klimakomore	$Q_{H,AHU,ls}$ [kWh]	306,91
Iskoristivi gubici		
Temperatura dobavnog zraka	$\Theta_{mech,sup,H}$ [°C]	20,76
Iskoristivi toplinski gubici klimakomore	$Q_{H,AHU,rbl}$ [kWh]	30,83
Pomoćna energija - vodeno ovlaživanje		
Postoje pumpe za vodeno ovlaživanje	Ne	
Potrebna električna energija za pumpe za vodeno ovlaživanje	$W_{Ve,aux,mh}$ [kWh]	0,00
Iskoristiva pomoćna energija pumpe za vodeno ovlaživanje	$Q_{H,mh,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija - sustavi povrata topline		
Postoje pumpe	Ne	
Potrebna električna energija za pumpe	$W_{Ve,aux,hru,H}$ [kWh]	0,00
Postoje rotori	Ne	
Potrebna električna energija za rotore	$W_{Ve,aux,rot,H}$ [kWh]	0,00
Rezultati proračuna		
Iskoristiva pomoćna energija pumpe	$Q_{Ve,aux,hru,rbl,H}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za pumpe vraćena radnom mediju	$Q_{Ve,aux,hru,rvd,H}$ [kWh]	0,00
Iskoristiva pomoćna energija rotora	$Q_{Ve,aux,rot,rbl,H}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za rotore vraćena radnom mediju	$Q_{Ve,aux,rot,rvd,H}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija pumpe za vodeno ovlaživanje	$Q_{H,mh,aux,rvd}$ [kWh]	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,0574
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1774,29
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	15,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	15,00
Visina katova	H_{lev} [m]	5,62
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00
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]	40,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	22,50
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,54
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Lv}$ [kWh]	16,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Ls}$ [kWh]	31,75
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,Is,La}$ [kWh]	124,27
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]	87,48
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	1,91
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	93,37
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	49,62
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	9,67
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	213,02
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	818,21
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,Is}$ [kWh]	172,02
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,Is,rbl}$ [kWh]	172,02
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	94,26
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	70,69
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	23,56
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	919,53

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	1500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	42,50
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]	42,50
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	849,95
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	849,95

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	919,53
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}(GVIK)$ [kWh]	10311,16
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	11230,69
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	11230,69
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 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]	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]	11145,24

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#6)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#5)	
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	72,80	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	0,00
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 PTV	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00

Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-15,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	40,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-15,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	5,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	42,06
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	38,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	39,69
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	1,90
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,48
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	5,00
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 grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	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 cjevovoda 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 grijanje	$U_{H,st}$ [-]	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]	85,44
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	85,44
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	11145,24
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	11145,24
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rtd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	3165,14
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	3165,14
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	3,52
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	7980,10

2.C.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.C.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.C.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 4 (#4)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 4	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	417,00
Ulazni podaci proračuna		
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P_n [W]	2800,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_c [-]	1,00
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]	1000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	800,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	17,06
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	7113,58
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	11481,31

2.C.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI + UREDI

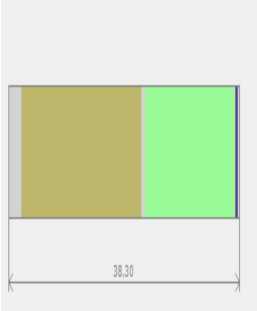
2.D. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.D.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	231,23	0,24	0,30	✓
U1 - ZID PREMA NEGRIJANIM TEHNIČKIM PROSTORIJAMA	22,80	0,23	0,40	✓
U2 - ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA	17,80	0,20	0,40	✓
P2 pod na tlu	72,50	0,19	0,40	✓
PU3 - STROP PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA	8,30	0,28	0,40	✓
K2 kosi krov	47,67	0,19	0,25	✓
K1 ravni krov	56,40	0,11	0,25	✓

2.D.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} \text{ [m}^2\text{]}$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	231,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,83	36,07	98,33
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2\text{K]} = 0,24 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$			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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,229$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 578,15 [kg/m²]		$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

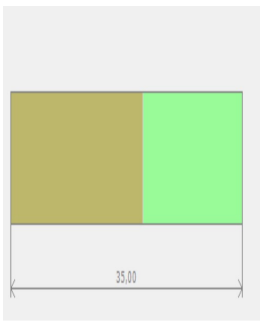
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,94$			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
POZ 1	0,84	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 9	0,84	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 11	0,84	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 13	0,84	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 8	0,86	0,77	-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.D.1.2. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - U1 - ZID PREMA NEGRIJANIM TEHNIČKIM PROSTORIJAMA

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}
	22,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,23 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 4,284$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

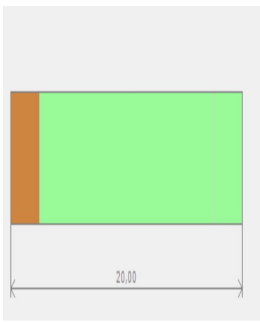
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,94$			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.D.1.3. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - U2 - ZID PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

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}
	17,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,20 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	2,500	135,00	0,038	0,658
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 4,965$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

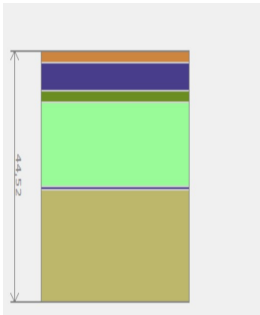
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, \max} = 0,95$			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.D.1.4. Podovi na tlu 1 - P2 pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	72,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,19 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,35 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	2,000	2300,00	1,300	0,015
2	Armirani cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TP	2,000	100,00	0,035	0,571
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	15,000	35,00	0,035	4,286
6	Bitumenska ljepenska (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
7	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 5,173$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

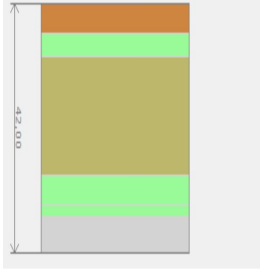
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	ϕ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Studen			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			10,9	20,0	1303,32	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,35 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

2.D.1.5. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - PU3 - STROP PREMA NEGRIJANIM PROSTORIJAMA

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}
	8,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,28 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	5,000	900,00	0,250	0,200
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	4,000	135,00	0,038	1,053
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	35,00	0,035	1,429
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	2,000	135,00	0,038	0,526
6	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 3,592$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,28$		$U = 0,28 \leq U_{max} = 0,40$		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)

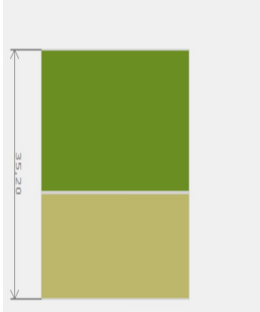
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,93$		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.D.1.6. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K2 kosi krov

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}
	47,67	0,00	0,00	0,00	0,00	47,67	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$378,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
2	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,200	520,00	0,500	0,004
3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	11,00	0,040	5,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,202$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 378,24 [kg/m2]		$378,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$		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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studen			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
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
POZ krovna kupola (stubište)	0,84	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.D.1.7. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni 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}
	56,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,11 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{Si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,97			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			552,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,11 ≤ 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	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,020	520,00	0,500	0,000
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	35,00	0,035	8,571
5	RESITRIX MB	0,500	1130,00	0,189	0,026
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 8,835
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,11		U = 0,11 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 552,25 [kg/m ²]		552,25 ≥ 100 kg/m ² U = 0,11 ≤ 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:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00

Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,00040	0,00040
Studeni	0,00209	0,00249
Prosinac	0,00379	0,00628
Siječanj	0,00376	0,01004
Veljača	0,00256	0,01260
Ožujak	0,00115	0,01375
Travanj	-0,00088	0,01287
Svibanj	-0,00331	0,00956
Lipanj	-0,00475	0,00481
Srpanj	-0,00533	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.D.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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g_{Σ}	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 K]
POZ 1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	5,67	4,12	16,48	20,60	1,00	1,20
POZ 11	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,28	0,41	0,95	1,35	7,00	1,20

⁽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

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g_{Σ}	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 K]
POZ 9	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	6,61	3,67	14,69	18,36	1,00	1,20

⁽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_{Σ}	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 K]
POZ 13	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,25	0,24	0,56	0,80	3,00	1,20

⁽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

Naziv	M.i.	M.o.	$A_f [m^2]$	$A_g [m^2]$	$A_w [m^2]$	n	$U_w [W/m^2K]$
POZ krovna kupola (stubište)		M2	0,29	1,15	1,44	2,00	1,20
POZ 8		M2	1,89	0,00	1,89	1,00	1,10

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline $U [W/(m^2K)]$, tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U , svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,05 W/(m^2K)$.

2.D.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D [W/K]$	153,505
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg} [W/K]$	24,423
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U [W/K]$	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A [W/K]$	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, $H_{Tr} [W/K]$	177,928

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Z1 vanjski zid	66,242
K2 kosi krov	11,548
K1 ravni krov	9,204

2.D.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
POZ 1	1,00	20,60	1,20	24,72
POZ 9	1,00	18,36	1,20	22,03
POZ krovna kupola (stubište)	2,00	1,44	1,20	3,46
POZ 11	7,00	1,35	1,20	11,34
POZ 13	3,00	0,80	1,20	2,88
POZ 8	1,00	1,89	1,10	2,08

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m²K]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,15	24,43

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, Hg,m,H [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	13,99	15,50	19,73	28,50	66,94	584,09	-182,93	-425,55	47,93	22,90	16,64	13,15

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, Hg,m,C [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	12,69	13,93	17,20	23,22	43,86	97,35	274,40	141,85	33,19	18,84	14,56	11,91

2.D.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m²]	P [m]	B [m]	d _t [m]	R _f [m²K/W]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U ₀ [W/m²K]	U [W/m²K]	d' [m]	R' [m]	R _n [m²K/W]	d _n [cm]	R.i.	D [m]	Ψ _g [W/mK]	H _g [W/mK]
G1	72,50	21,30	6,81	10,59	4,93	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	24,43

⁽¹⁾Pijesak, šljunak
(A)Knauf Insulation filc za pregradne zidove TI 140 MP

2.D.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.D.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	512,28	[m²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1280,70	[m³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	973,33	[m³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,40	[m ⁻¹]

Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A_K	306,50	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A_K'	308,36	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hladene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A_f	372,25	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	390,88	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	55,58	[m ²]

2.D.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	177,928 [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	$A = 306,50$ [m ²]
Neto volumen zone	$V = 973,33$ [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00$ [h ⁻¹]
Površina kanala	$A_{duct} = 12,00$ [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 12,00$ [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,03$ [-]
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	$t_{v,mech} = 13,00$ [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00$ [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,90$ [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 880,00$ [m ³ /h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,00$ [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,02$ [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,00$ [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,02$

Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,02 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,90 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3/h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 17,60$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 880,00 [m^3/h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 600,00 [m^3/h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = -0,93 [-]			
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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
n _{inf} C	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije									$\Delta n_{win,mech} = 0,00 [h^{-1}]$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win} H$	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
$\Delta n_{win} C$	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	4,88	4,56	3,65	2,60	1,57	0,76	0,30	0,51	1,62	2,62	3,64	4,73
$Q_{ve,win,H}$	15,58	14,13	10,80	6,98	3,02	0,33	-0,96	-0,40	3,57	7,39	11,12	15,26
$Q_{H,ve,mech}$	25,44	22,35	16,18	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	17,42	25,27
$Q_{ve,H}$	1422,80	1149,13	949,37	382,93	142,23	32,61	-20,51	3,44	155,95	542,78	965,21	1403,00
$Q_{ve,inf,C}$	5,36	5,03	4,12	3,08	2,04	1,23	0,77	0,98	2,10	3,09	4,11	5,20
$Q_{ve,win,C}$	17,17	15,72	12,38	8,57	4,61	1,92	0,63	1,19	5,16	8,97	12,70	16,85
$Q_{C,ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	22,66	11,81	2,27	-0,04	1,47	16,27	12,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	698,17	581,15	511,72	1029,14	572,06	162,43	42,18	112,90	705,90	745,90	504,51	683,45

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja												
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene											$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$	

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	5838,11	3866,82	363,07	265,00
Veljača	4792,76	3170,19	360,28	265,09
Ožujak	4145,09	2701,12	357,33	267,11
Travanj	2723,21	1712,84	350,61	270,72
Svibanj	1424,33	751,36	329,84	265,47

Lipanj	598,17	505,71	344,37	1702,72
Srpanj	294,22	0,00	499,52	521,99
Kolovoz	441,60	0,00	396,80	873,15
Rujan	1579,62	872,52	337,53	269,30
Listopad	2976,16	1856,58	354,00	268,32
Studenj	4141,03	2679,74	359,56	265,93
Prosinac	5745,81	3785,18	364,07	264,81

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	34700,11	21902,04

2.D.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.D.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.D.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	717	798	1147	1270	1179	1176	1257	1224	1142	1052	752	548
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	717	798	1147	1270	1179	1176	1257	1224	1142	1052	752	548

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	306,50 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	16.109,64 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.368,22	1.235,81	1.368,22	1.324,08	1.368,22	1.324,08	1.368,22	1.368,22	1.324,08	1.368,22	1.324,08	1.368,22

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	$Q_{\text{int}} = 16.109,64 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 12.262,15 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	7506,55	2085,15
Veljača	7321,87	2033,85
Ožujak	9056,24	2515,62
Travanj	9338,34	2593,98
Svibanj	9169,08	2546,97
Lipanj	8999,43	2499,84
Srpanj	9450,96	2625,27
Kolovoz	9331,45	2592,07
Rujan	8878,77	2466,32
Listopad	8713,84	2420,51
Studen	7472,32	2075,64
Prosinac	6899,59	1916,55

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	102138,43	28371,79

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 489,74 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Teška zgrada, plošna masa zidova $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 260000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 96785000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	Y_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	2.444	1.423	3.867	717	1.368	2.085	0,54	0,970	0,71	31,00	1.218
Veljača	2.021	1.149	3.170	798	1.236	2.034	0,64	0,946	0,66	28,00	783
Ožujak	1.752	949	2.701	1.147	1.368	2.516	0,93	0,845	0,51	31,00	185
Travanj	1.152	561	1.713	1.270	1.324	2.594	1,51	0,621	0,39	0,00	0
Svibanj	624	127	751	1.179	1.368	2.547	3,39	0,294	0,39	0,00	0

Lipanj	219	- 287	- 68	1.176	1.324	2.500	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	26	- 496	- 469	1.257	1.368	2.625	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	102	- 430	- 328	1.224	1.368	2.592	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	653	220	873	1.142	1.324	2.466	2,83	0,352	0,39	0,00	0
Listopad	1.221	636	1.857	1.052	1.368	2.421	1,30	0,696	0,39	11,00	0
Studenj	1.715	965	2.680	752	1.324	2.076	0,77	0,904	0,59	30,00	424
Prosinac	2.382	1.403	3.785	548	1.368	1.917	0,51	0,976	0,73	31,00	1.275
UKUPNO											3885

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{\text{C,tr}}$	$Q_{\text{C,ve}}$	$Q_{\text{C,ht}}$ [kWh]	$Q_{\text{C,sol}}$	$Q_{\text{C,int}}$	$Q_{\text{C,gn}}$ [kWh]	γ_{C}	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	2.672	3.166	5.838	717	1.368	2.085	0,36	0,355	0,91	0
Veljača	2.227	2.565	4.793	798	1.236	2.034	0,42	0,419	0,90	0
Ožujak	1.980	2.165	4.145	1.147	1.368	2.516	0,61	0,579	0,85	0
Travanj	1.373	1.351	2.723	1.270	1.324	2.594	0,95	0,797	0,76	0
Svibanj	852	572	1.424	1.179	1.368	2.547	1,79	0,966	0,71	712
Lipanj	436	162	598	1.176	1.324	2.500	4,18	0,999	0,71	1.264
Srpanj	252	42	294	1.257	1.368	2.625	8,92	1,000	0,71	1.550
Kolovoz	329	113	442	1.224	1.368	2.592	5,87	1,000	0,71	1.427
Rujan	874	706	1.580	1.142	1.324	2.466	1,56	0,946	0,71	445
Listopad	1.449	1.527	2.976	1.052	1.368	2.421	0,81	0,724	0,80	0
Studenj	1.936	2.205	4.141	752	1.324	2.076	0,50	0,490	0,88	0
Prosinac	2.611	3.135	5.746	548	1.368	1.917	0,33	0,332	0,92	0
UKUPNO										5398

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.D.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	$A = 512,28$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1280,70$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,40$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 306,50$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 308,36$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{\text{H,nd}} = 3885,36$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{\text{H,nd}} = 12,60$ (max = 25,05) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{\text{H,nd}} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]

Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 5397,82 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 4678,72 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 15,17 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 7551,45 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 24,49 \text{ (max = 35,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,35 \text{ (max = 0,67) [W/m}^2\text{K]}$

2.D.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	4678,72	1,0000	4678,72	kWh	0,11	495,94

2.D.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	4678,72	0,2348	1098,61

2.D.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Električna energija	Dizalica topline4	974,66	1,614	1573,10
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	39,67	1,614	64,03
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	71,25	1,614	114,99
Električna energija	Električni generator 3	1239,40	1,614	2000,39
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	22,89	1,614	36,95
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	7,83	1,614	12,63
Električna energija	Rasvjeta 3	2323,02	1,614	3749,35
Ukupno		4.678,72		7.551,45

2.D.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: Uredska)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Da	Da	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.D.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#4)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	222,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	143,00
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]	3885,36
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]	3885,36
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 grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	5397,82
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]	5397,82
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.D.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Nema
Način hlađenja zgrade	Centralno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Električna energija
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.D.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetskih tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	3885,36
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	3885,36
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	222,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	143,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	3432,02
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	2323,02
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	5755,04

2.D.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#5)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)		
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	NE		
Podsustav spremnika PTV	NE		

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=3080,25$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=3231,39$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=3231,39$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=3458,33$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$

Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=3458,33$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=3458,33$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=3432,02$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=421,31$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=43,23$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=895,83$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=60,25$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=956,08$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux}=110,92$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$Eta_{rvd}=0,8862$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=922,82$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	12,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,01
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	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Grijanje optočnog zraka (indukcijski grijači, ventilokonvektori)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Visoka kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,930
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	10
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	7
Nazivna snaga pojedinog ventilatora	P_{fan} [W]	10,00
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	256,69
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	3080,25
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	164,61
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	71,25
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	13,48
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	57,77
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	3231,39

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,2023
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1182,86
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	11,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	8,50
Visina katova	H_{lev} [m]	3,14
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00
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]	40,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	22,50
Tip ogrjevnog tijela	Ventilokonvektor	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	21,90
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	43,07
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,ls,ls}$ [kWh]	26,68
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	186,95
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]	63,06
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	2,09
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	90,20
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	52,29
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	2,10
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	18,11
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	3231,39
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	256,70
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	256,70
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	39,67
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	29,75
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	9,92
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	3458,33

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	1500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	42,50
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]	42,50
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	742,87
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	742,87

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	3458,33
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]	3458,33
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	3458,33
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 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]	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]	3432,02

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#4)	
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	72,80	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	0,00
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 PTV	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00

Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-15,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	45,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	40,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-15,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	5,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,00
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	42,06
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	38,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	39,69
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	1,90
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,48
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	5,00
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 grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	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 cjevovoda 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 grijanje	$U_{H,st}$ [-]	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]	26,31
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	26,31
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	3432,02
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	3432,02
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]	974,66
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	974,66
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	3,52
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	2457,36

2.D.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.D.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#3)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#3)		
Konfiguracija	Slobodan unos		
Opis konfiguracije:	-		
PODSUSTAVI ZA HLAĐENJE PROSTORA			
Podsustav predaje hlađenja			DA
Podsustav razvoda hlađenja			DA
Podsustav GVIK-a			NE
Podsustav proizvodnje			DA
Koristi električne rashladne uređaje			DA
Koristi plinske rashladne uređaje			NE
Koristi apsorpcijske rashladne uređaje			NE

Ukupni rezultati proračuna sustava hlađenja

Opis	Oznaka	Sobni sustav hlađenja	GVIK sustav hlađenja
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	4933,24	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	5432,43	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	5432,43	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	5942,93	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	5942,93	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	5942,93	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	986,65	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	23,04	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	485,64	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	30,72	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,9230	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	464,59	0,00
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#3)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C (npr. ventilokonvektor)	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdvajanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,90
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Ventilokonvektori, parapet i stropne jedinice (rash.voda 14°C)	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,07
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	4933,24
Broj sati rada GVIK sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	1346,43
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,06
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	81,63
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	493,32
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	7,83
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	5,87
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	1,96
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	5432,43

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#3)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	11,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	8,50
Visina katova	h_{lev} [m]	3,14
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 8/14°C(npr.ventilokonvektor)	
Učinkovitost razvoda	$\eta_{C,dis}$ [-]	0,90
Smještaj razvoda	Dio je u grijanom/hlađenom prostoru	
Duljina kruga hlađenja		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Najveća duljina kruga grijanja u promatranom zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	63,06
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi	
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže	f_{Abgl} [-]	1,00
Projektni volumni protok		
Gustoća rashladnog medija	ρ [kg/m3]	1000,00
Specifični toplinski kapacitet rashladnog medija	C_p [kJ/kgK]	4,19
Razlika temperatura rashladnog medija od ulaza do izlaza iz generatora	$\Delta\theta_{W,gen}$ [°C]	6,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m3/h]	10,43
Projektni pad tlaka		
Kategorija s obzirom na pad tlaka generatora rashladnog učina	Pločasti isparivač	
Pad tlaka generatora rashladnog učina	$\Delta p_{C,gen}$ [kPa]	40,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka u sustavu predaje	Hlađeni strop, konvektor	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Troputni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	10,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	105,49
Pad tlaka za rashladni toranj	Δp_{KT} [kPa]	0,00
Faktor učinkovitosti		
Kategorija podataka o pumpi	Podaci o pumpi su poznati, radi u projektnoj točki	
Faktor prilagodbe	f_{Adap} [-]	1,00
Nazivna električna snaga pumpe	$P_{el,pmp}$ [W]	110,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	305,73
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,36
Faktor energetskeg utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa s regulacijom - promjenjiv Δp	
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P1} [-]	0,90
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P2} [-]	0,10
Faktor energetskeg utroška	$e_{C,dis}$ [-]	1,02
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	5432,43
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	1346,43
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	493,32
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,06

Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	493,32
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	22,89
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rld}$ [kWh]	17,17
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	5,72
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	5942,93

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#3)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	5942,93
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{C,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	5942,93
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	5942,93

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci		
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja	
Naziv	Električni generator 3 (#3)	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#3)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	72,80
Kompresor ili sobni sustav	Sobni sustav	
Način hlađenja generatora rashladnog učina	Zrak	
Vrsta sustava	Sobni sustav	
Faktor energetske učinkovitosti		
Vrsta zrakom hlađenog sobnog rashladnog sustava	Sustavi s promjenjivim protokom radne tvari (VRF)	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	3,50
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Jednozonski sustav s kontinuiranom regulacijom (npr. frekventno/impulsna regulacija s elektronski reguliranim ekspanzijskim ventilom)	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Suhi hladnjak	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Nema vrijednosti	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	q _{cond,el} [kW/kW]	0,045
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	f _{cond,av} [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	93,60

Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	5942,93
Potrebna toplinska energija za generator toplinskog učina u slučaju klimatizacije s regulacijom vlažnosti kada je potrebno i u periodu hlađenja zagrijavati zrak i/ili ga ovlaživati parom.	$Q_{C,H,gen,in}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za rad kondenzatora	$W_{C,aux,cond}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Isporučena električna energija za pogon generatora rashladnog učina	$E_{C,gen,del,el}$ [kWh]	1239,40

2.D.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 3 (#3)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 3	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	306,50
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	** - Dobro	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Ured	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi sa detekcijom prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Auto	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P_n [W]	450,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_c [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F_o [-]	0,90
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_D [-]	0,90
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D [h]	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	7,58
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	2323,02
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	3749,35

2.D.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 5 APARTMAN

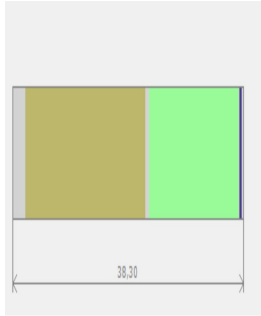
2.E. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.E.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	85,60	0,24	0,30	✓
K2 kosi krov	13,46	0,18	0,25	✓
K1 ravni krov	84,45	0,11	0,25	✓

2.E.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 vanjski zid

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}
	85,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,24	54,36
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,70 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			578,15 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 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	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	135,00	0,038	3,947
5	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	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

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,229$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 578,15 [kg/m²]		$578,15 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

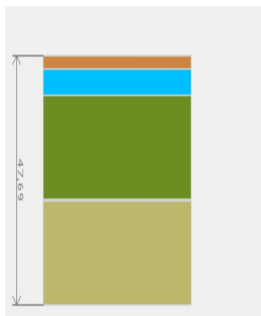
Ispravci i dodaci					
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)					
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj			

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, \max} = 0,94$			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
POZ 1	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 11	0,84	0,70	-9,3	ZADOVOLJAVA
POZ 14	0,84	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.E.1.2. 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}
	13,46	0,00	0,00	13,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,18 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,70 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			520,85 ≥ 100 kg/m ² U = 0,18 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
2	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,200	520,00	0,500	0,004
3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	11,00	0,040	5,000
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g = 0,160$
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,400	650,00	0,130	0,185
6	HOMESEAL LDS 0,02 paropropusna-vodonepropusna folija	0,020	240,00	0,200	0,001
7	Aluminijske legure	0,070	2800,00	160,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,567$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 520,85 [kg/m2]		$520,85 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

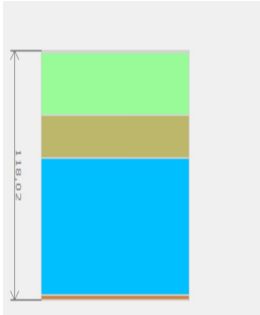
Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fr_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65

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

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00077	0,00077
Siječanj	0,00069	0,00146
Veljača	-0,00006	0,00140
Ožujak	-0,00142	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.E.1.3. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K1 ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	84,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,11 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,97$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$538,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,11 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	Neprovjetran sloj zraka	65,000	-	-	$R_g = 0,160$
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,020	520,00	0,500	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	30,000	35,00	0,035	8,571
6	RESITRIX MB	0,500	1130,00	0,189	0,026
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 9,075$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,11$		$U = 0,11 \leq U_{\max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 538,75 [kg/m2]		$538,75 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,11 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$	
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:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Mjesec			Θ_e	Θ_i	Φ_i	$\Theta_{si, \min}$	p_i	$p_{sat}(\Theta_{si})$	fR_{si}
Siječanj			0,4	20,0	521,66	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			2,2	20,0	536,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			6,4	20,0	682,19	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			11,2	20,0	917,39	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			16,2	20,0	1251,62	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			19,6	20,0	1573,00	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			21,2	20,0	1761,40	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			20,5	20,0	1759,49	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			15,5	20,0	1390,44	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			10,7	20,0	1041,72	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			6,0	20,0	785,09	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			0,8	20,0	556,39	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, \max} = 0,97$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,00147	0,00147
Prosinac	0,00313	0,00460
Siječanj	0,00320	0,00780
Veljača	0,00236	0,01016
Ožujak	0,00114	0,01130
Travanj	-0,00100	0,01030
Svibanj	-0,00402	0,00628
Lipanj	-0,00631	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.E.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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{gl}	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ² K]
POZ 1	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	2,00	1,45	5,82	7,27	1,00	1,20
POZ 11	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	0,33	0,27	1,08	1,35	5,00	1,20

⁽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

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{gl}	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 K]
POZ 14	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	1,16	0,97	3,89	4,86	1,00	1,20

⁽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

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m²K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,05 W/(m²K).

2.E.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	63,798
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	63,798

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,05) · A
Z1 vanjski zid	24,522
K2 kosi krov	3,091
K1 ravni krov	13,528

2.E.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
POZ 1	1,00	7,27	1,20	8,72
POZ 11	5,00	1,35	1,20	8,10
POZ 14	1,00	4,86	1,20	5,83

2.E.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.E.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranjoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	202,39	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	272,30	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	206,95	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,74	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	80,50	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	80,50	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	97,25	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	202,39	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	18,88	[m ²]

2.E.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} - Uprosječeni 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	63,798 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

[illegible]

$Q_{Ve,H}$	556,47	456,07	385,64	241,29	107,94	11,33	-34,28	-14,30	123,56	263,87	384,30	545,13
$Q_{Ve,inf,C}$	2,19	2,01	1,58	1,09	0,59	0,24	0,08	0,15	0,66	1,14	1,62	2,15
$Q_{Ve,win,C}$	17,59	16,11	12,69	8,78	4,72	1,96	0,64	1,22	5,29	9,20	13,02	17,27
$Q_{C,Ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	613,22	507,32	442,39	296,21	164,68	66,24	22,46	42,44	178,48	320,62	439,22	601,87

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Sustavi bez prekida rada noću	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	1639,07	1487,39	101,93	101,93
Veljača	1356,01	1219,01	101,93	101,93
Ožujak	1182,45	1030,78	101,93	101,93
Travanj	791,72	644,94	101,93	101,93
Svibanj	440,18	288,50	101,93	101,93
Lipanj	177,06	30,27	101,93	101,93
Srpanj	60,04	0,00	101,93	101,93
Kolovoz	113,44	0,00	101,93	101,93
Rujan	477,05	330,27	101,93	101,93
Listopad	856,98	705,30	101,93	101,93
Studen	1173,97	1027,19	101,93	101,93
Prosinac	1608,73	1457,05	101,93	101,93

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	9876,70	8220,69

2.E.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.E.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.E.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	273	259	351	383	272	269	290	286	272	331	299	216
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	273	259	351	383	272	269	290	286	272	331	299	216

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	80,50 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	5,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	3.525,90 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	299,46	270,48	299,46	289,80	299,46	289,80	299,46	299,46	289,80	299,46	289,80	299,46

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	$Q_{int} = 3.525,90$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 3.501,95$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	2060,90	572,47
Veljača	1907,20	529,78
Ožujak	2341,72	650,48
Travanj	2422,25	672,85
Svibanj	2056,82	571,34
Lipanj	2012,10	558,92
Srpanj	2120,35	588,99
Kolovoz	2108,77	585,77
Rujan	2023,60	562,11
Listopad	2270,20	630,61
Studen	2121,06	589,18
Prosinac	1855,30	515,36

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	25300,26	7027,85

[illegible]

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	196,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	169,00 dan
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_k	80,50 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s 3 i manje stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	12,50 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	540,34 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	465,91 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	1006,25 kWh

2.E.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 202,39 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 272,30 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,74 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 80,50 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 80,50 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 3440,52 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 42,74 \text{ (max = 62,55) [kWh/m}^2\text{a]}$
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	$Q_{C,nd} = 1554,04 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 2595,51 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 32,24 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 4189,15 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 52,04 \text{ (max = 80,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,32 \text{ (max = 0,50) [W/m}^2\text{K]}$

2.E.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	2595,51	1,0000	2595,51	kWh	0,11	275,12

2.E.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	2595,51	0,2348	609,45

2.E.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 topline2	726,00	1,614	1171,76
Električna energija	Direktno grijani električni spremnik	1778,92	1,614	2871,18
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	67,07	1,614	108,25
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	23,52	1,614	37,96
Ukupno		2.595,51		4.189,15

2.E.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: Višestambena)

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

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

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

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#6)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	196,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	169,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	24,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{\text{use,tj}}$ [d/tj]	7,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	3440,52
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]	3440,52
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	1006,25
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]	1006,25
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	540,34
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	465,91
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	1554,04
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]	1554,04

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.E.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno
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	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.E.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	3440,52
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	1006,25
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	4446,77
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	196,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	169,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	4520,36
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	0,00
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	4520,36

2.E.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#3)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
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	NE	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=2262,88$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=2536,92$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=2536,92$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=2762,45$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=2762,45$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=2762,45$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=2741,43$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=549,87$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=50,30$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=931,70$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=381,55$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=40,29$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=971,98$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux}=90,59$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$Eta_{rvd}=0,9017$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=905,01$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=348,82$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	6,80
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - više od 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,01
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	1,00
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	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 s minimalnom izolacijom prema HRN EN 1264	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine za ugrađena ogrjevna tijela	η_{emb2} [-]	0,95
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	0,940
Regulacija temperature	Ogrjevni medij voda - PI regulator	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,950
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,901
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	5
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]	332,78
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	2262,88
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	274,04
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	23,52
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	23,52
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	2536,92

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,1076
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	3730,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	12,80
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	8,80
Visina katova	H_{lev} [m]	2,80
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]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	20,00
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]	21,15
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Lv}$ [kWh]	75,89
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Ls}$ [kWh]	22,56
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,Is,La}$ [kWh]	177,37
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]	60,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	0,59
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	89,80
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	14,75
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	6,78
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	67,11
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	2536,92
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,Is}$ [kWh]	275,83
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,Is,rbl}$ [kWh]	275,83
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	67,07
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	50,30
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	16,77
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	2762,45

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav spremnika grijanja

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
Tip spremnika	Akumulacijski spremnik vode za grijanje	
Podsustav razvoda grijanja na koji je spojen spremnik	Podsustav razvoda grijanja	
Volumen spremnika	V_{st} [l]	1500,00
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni ($k = 1$)	
Koeficijent smještaja spremnika	k_{st} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija	Θ_m	42,50
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]	42,50
Rezultati proračuna		
Gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,ls}$ [kWh]	655,87
Iskoristivi gubici topline kroz ovojnicu spremnika	$Q_{st,rbl}$ [kWh]	655,87

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}(Sobni)$ [kWh]	2762,45
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]	2762,45
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	2762,45
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 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]	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]	2741,43

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#2)	
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	72,80	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	0,00
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	0,00
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 PTV	$\theta_{W,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-4,00

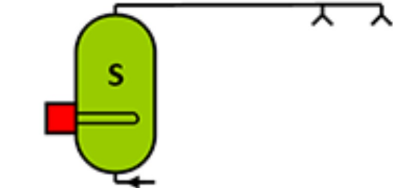
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-15,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
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
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-15,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	10,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	42,06
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	38,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	39,69
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,95
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	3,48
Projektna 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 grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	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 cjevovoda 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 grijanje	$U_{H,st}$ [-]	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]	21,02
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	21,02
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	2741,43
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	2741,43
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	726,00
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	726,00
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	3,78
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	2015,44

2.E.6.5. Sustavi pripreme PTV

SUSTAV PRIPREME PTV: Sustav pripreme PTV 0 (#2)

Konfiguracija sustava pripreme PTV

Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#2)	
Konfiguracija	Konfiguracija sustava 3.1.	
Opis konfiguracije:	Sustav za pojedinačnu ili centralnu pripremu PTV s plinskim ili električnim direktno grijanim akumulacijskim spremnikom.	
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV		
Podsustav razvoda PTV	DA	S - spremnik PTV podsustav proizvodnje sa spremnikom PTV podsustav razvoda PTV 
Podsustav spremnika PTV	NE	
Podsustav proizvodnje	DA	
Protočni električni zagrijač vode	NE	
Direktno grijani plinski spremnik	NE	
Direktno grijani električni spremnik	NE	
Broj kotlova	0	
Broj dizalica topline	0	
Broj solarnih sustava	0	
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava pripreme PTV

Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#2)	
Energija potrebna za PTV	Q_W [kWh]	1006,25
Energija na izlazu iz podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out}$ [kWh]	1006,25
Energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	1068,39
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje PTV	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	1068,39
Energija na ulazu u podsustav proizvodnje PTV	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	1778,92
Ukupni Iskoristivi gubici sustava pripreme PTV	$Q_{W,ls,rbl}$ [kWh]	710,53

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#2)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	$A_k [m^2]$	80,50
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$L_{W,dis,hs} [m]$	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	$L_{W,dis,col,hs} [m]$	50,65
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col} [m]$	50,65
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno} [m]$	50,65
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg} [^{\circ}C]$	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day} [kWh/dan]$	2,76
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis} [-]$	0,06
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,nc} [kWh]$	62,14
Izoliranost cirkulacijske petlje	Cirkulacijska petlja je toplinski izolirana	
Rad cirkulacijske petlje	Kontinuirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	$t_w [h/dan]$	0,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	$t_{uk} [h]$	0,00
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,col} [kWh]$	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,g} [kWh]$	0,00
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	$V [m^3/h]$	0,00
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	12,80
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	8,80
Visina katova	$H_{lev} [m]$	2,80
Broj katova	$N_{lev} [-]$	1,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max} [m]$	36,20
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	$\Delta p [kPa]$	4,62
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	$Q_{W,dis,out} [kWh]$	1006,25
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls} [kWh]$	62,14
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rb1} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rb1,nc} [kWh]$	0,00

Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	1068,39

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#2)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	1068,39
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	1068,39
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	710,53
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	710,53
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]	710,53
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]	1778,92

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun DGA spremnika

Osnovni podaci		
Naziv spremnika	Direktno grijani električni spremnik (#2)	
Sustav pripreme PTV	Sustav pripreme PTV 0 (#2)	
Tip spremnika	Električni	
Podaci spremnika		
Smještaj spremnika	U grijanoj zoni (k = 1.0)	
Koeficijent smještaja spremnika	k [-]	1,00
Vrsta energenta kojeg koristi spremnik	Električna energija	
Volumen spremnika	V _{W,gen/st} [l]	100,00
Nazivni toplinski gubici spremnika u danu	q _{W,gen/st,ls} [kWh/dan]	2,19
Podaci okoline spremnika		
Prosječna temperatura vode u spremniku	θ _{W,gen/st,avg} [°C]	60,00
Razlike temperature vode i okolišnog zraka pri kojoj su određeni nazivni toplinski gubici	Δθ _{W,gen/st,avg} [°C]	45,00
Rezultati proračuna		
Ukupni toplinski gubici spremnika	Q _{W,gnr,ls} [kWh]	710,53
Ukupni iskoristivi toplinski gubici spremnika	Q _{W,gnr,ls,env,rbl} [kWh]	710,53

2.E.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.E.6.7. Sustavi rasvjete

Nema definiranih sustava rasvjete

2.E.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 danim 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.

Uporabni vijek zgrade u odnosu na temeljni zahtjev za građevinu gospodarenje energijom i očuvanje topline je najmanje 50 godina ako zakonom kojim se uređuje gradnja nije drukčije propisano.

Prije tehničkog pregleda zgrade, za sve zgrade koje podliježu obveznom ispitivanju zrakopropusnosti, potrebno je dokazati ispunjavanje istih prema HRN EN ISO 9972:2015, metoda određivanja 1.

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

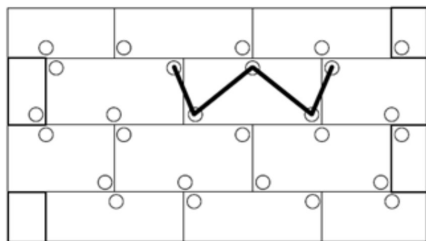
Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:

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, izravnivanja 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.



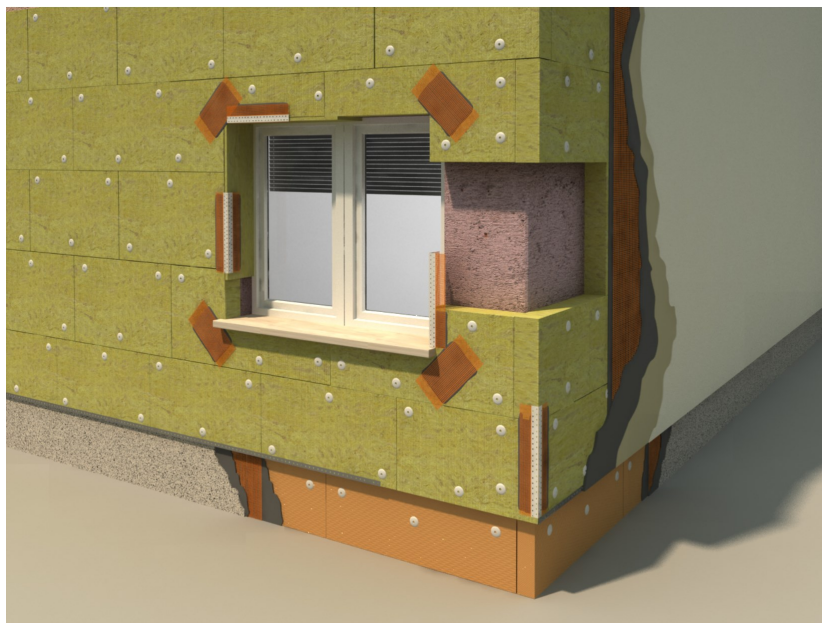
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), 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.

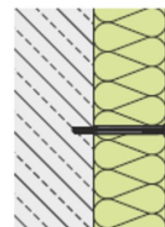
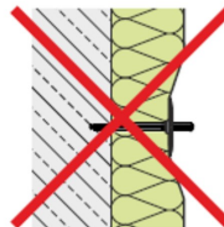
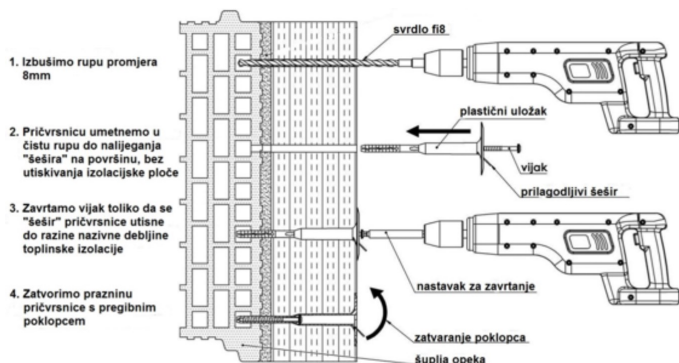
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

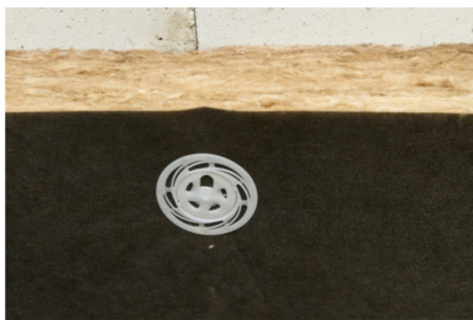
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama 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 pričvrsnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica 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 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m² fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektom. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m² fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice 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 pričvrsnica 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 pričvrsnica 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.

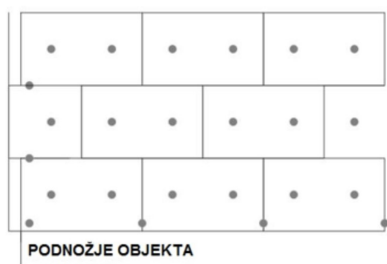




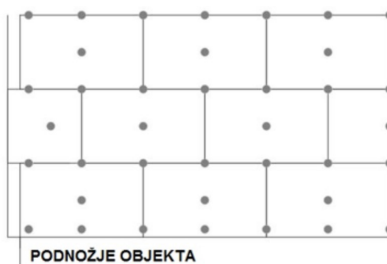
Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost 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):

2 pričvrsnice/ploči ili
3-4 kom/m² fasade



3 pričvrsnice/ploči ili
5 kom/m² fasade



3 pričvrsnice/ploča
ili 5 kom/m² fasade – W shema



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.

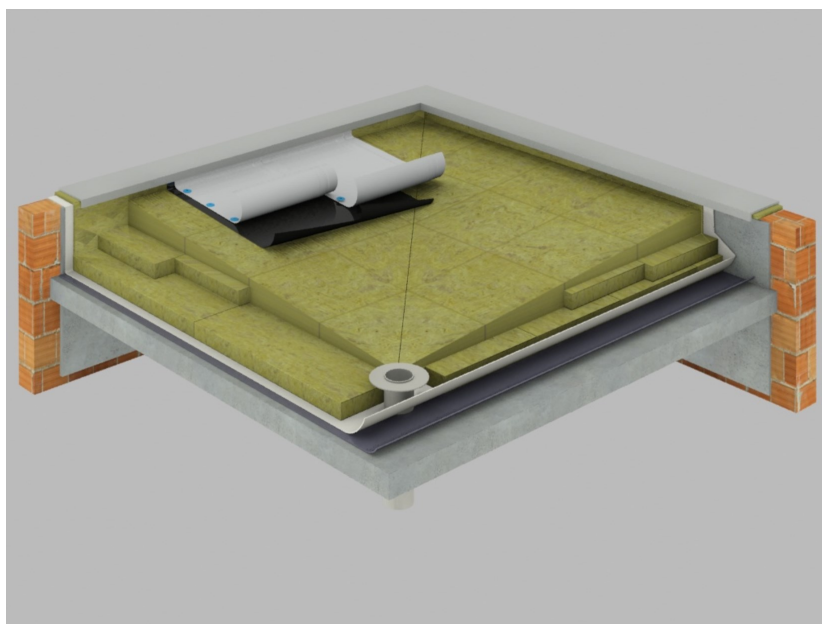
Podovi:

- 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 ljepila.



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 vlačnoj 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.

Hidroizolacija 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 (ThermoplasticPoliolefin),
- 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 aplikaciji:

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 bude barem 70 kPa.
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 barem 500 N.
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 manja)
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 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 ≤ 5 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 procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

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 krovišta 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.

PREPORUKE KORISNICIMA ZGRADE O MOGUĆNOSTIMA (ILI NAČINU) KORIŠTENJA ZGRADE KOJIMA SE OSIGURAVA UŠTEDA ENERGIJE, HIGIJENA I ZDRAVLJE TE IZBJEGAVAJU GRAĐEVINSKE ŠTETE.

Uspostava sustava za gospodarenje energijom

Preporuke za korištenje zgrade - općenite

- Redovito održavanje i servisiranje termotehničkog sustava.
- Redovito čišćenje i održavanje rasvjetnih tijela.
- Korištenje LED rasvjete, odnosno tzv. štednih rasvjetnih tijela
- Zimsko razdoblje – rolete treba koristiti noću kako bi umanjili gubitke topline iz zgrade. Rolete mogu umanjiti gubitke topline i do 10%
- Ljetno razdoblje –koristiti zaslone na otvorima tijekom dana, u vrijeme djelovanja Sunčeva zračenja, kako bi se izbjeglo pretjerano zagrijavanje unutarnjih prostora.
- Održavanje unutarnje postavne temperature unutar granica 20-21°C

Preporuke za korištenje zgrade (prema Metodologiji) – besplatne mjere:

Mjere energetske učinkovitosti

Sustav električne rasvjete i korištenja električnih uređaja

- Smanjenje nepotrebnog vremena rada električne rasvjete.
- Gašenje rasvjete u prostorijama koje se ne koriste.
- Gašenje rasvjete u prostorijama gdje je dnevna svjetlost dostatna.
- Ukoliko nema direktnog sunčevog zračenja svijetlosti zastori bi trebali biti podignuti.
- Maksimizirati prirodnu svjetlost redovitim čišćenjem prozora.
- Pokrove na rasvjetnim tijelima treba redovito čistiti
- Izbjegavanje rada električnih uređaja u „stand by“ načinu rada kad god je to moguće, jer se time troši i do 6% manje električne energije
- Koristite uređaje B ili C energetskog razreda (nova generacija energetskih oznaka za kućanske uređaje)
- U hladnjaku držati ravnomjernu temperaturu od 5°C, potrošnja energije raste za 5% svaki puta kada smanjite temperaturu u hladnjaku za 1 °C
- U zamrzivaču uvijek držati ravnomjernu temperaturu od -18 °C, potrošnja energije raste za 2-3% svaki puta kada snizite temperaturu zamrzivača za 1 °C
- Štedite struju odabirom nižih temperaturnih programa perilice rublja kad god je to moguće
- Posteljini , poplune, ručnike perite na 60 °C, što je dovoljna temperatura na kojoj će se uništiti bakterije, virusi i gljivice
- Za perilicu posuđa koristiti program pri 50/55 °C, umjesto 65 °C
- Isključiti pećnicu 10 minuta prije kraja pečenja
- Postavite ekonomični rad električnog bojlera i štedite struju isključivanjem bojlera tijekom dana.

Sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije

- Treba pratiti podešenja termostata. Termostat toplinskog sustava treba biti postavljen na 19-21°C, a termostat klimatizacije na 25-27°C.
- Sprečavanjem intenzivnog hlađenja i grijanja postižu se značajne uštede energije. Za svaki stupanj celzijus povećanja na termostatu klimatizacije, uštedi se i do 5% troškova hlađenja. Ukoliko se toplinski termostat smanji za stupanj celzijus, uštedi se 5-10% troškova grijanja.
- Isključiti sustav grijanja, ventilacije i klimatizacije isključivati kada nema nikoga u zgradi.
- Izolirati prostorije koje se ne koriste i reducirati ili isključiti njihovo grijanje, odnosno hlađenje.
- Sustav hlađenja i grijanja ne smiju raditi istodobno. Ako je prevruće treba smanjiti grijanje.
- Radijatori i klima uređaji ne smiju biti zagrađeni.
- Redovito čistite filtere za pročišćavanje zraka te vanjske jedinice klima uređaja.

Potrošna topla voda

- Reducirati temperaturu uskladištene vode, ali temperatura u spremniku ne smije biti ispod 60°C kako bi se spriječila oboljenja.
- Izolirati spremnike vode i cijevi.

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 udobnosti prostora

Unutarnji uvjeti udobnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjetljenje, 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 polutoplih 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 nadraženost 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, etanoal, 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 ljepilima 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 provjetravanjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje.

Preporuka: kontrola mjerenje, provjetravanje 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 (djelići 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/m^3)

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/ m^3 . 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. Legioeenele 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 (CO_2)

CO_2 je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO_2 emitiraju svi ljudi dok dišu. CO_2 je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO_2 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 CO_2 , pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO_2 od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurati 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 m^3 / po osobi (npr. škole).

Preporuka: ugradnja uređaja za mjerenje CO_2 , 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 $g_{\square}$). 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 $g_{\square}$ koji će osigurati optimum (gubici i dobici topline)

12. Prirodno osvijetljenje

Prirodno osvijetljenje 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 osvijetljenje 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 osvijetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim ploham 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 osvijetljenost (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 zvučnu 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 provjetravanje).

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. Vlaga 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 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.

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, 145/24)

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 energetskom pregledu zgrade i energetskom 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 energetskog 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, energetski 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 energetskih svojstava 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 energetskih 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 utvrđene 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

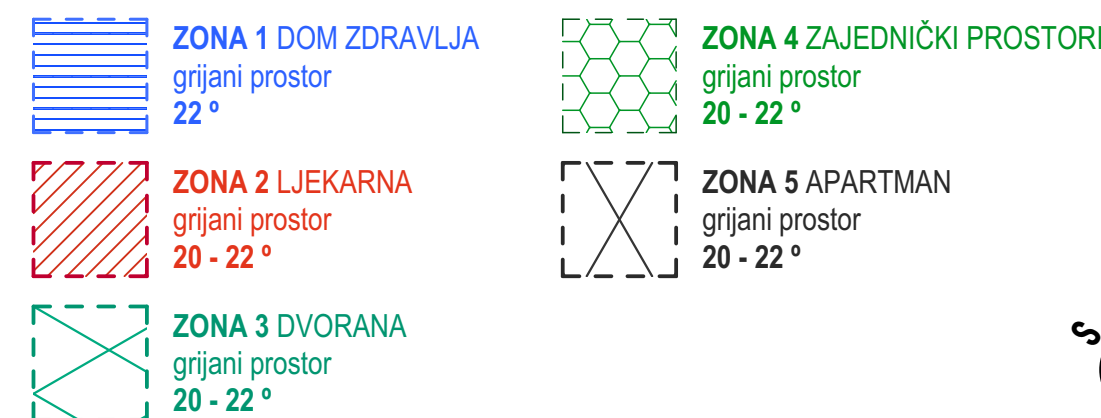
Energijska svojstva zgrade -- Metoda proračuna energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava – 2. dio: Sustavi predaje topline prostoru (grijanje i hlađenje), Moduli M3-5, M4-5 (EN 15316-2:2017)

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)

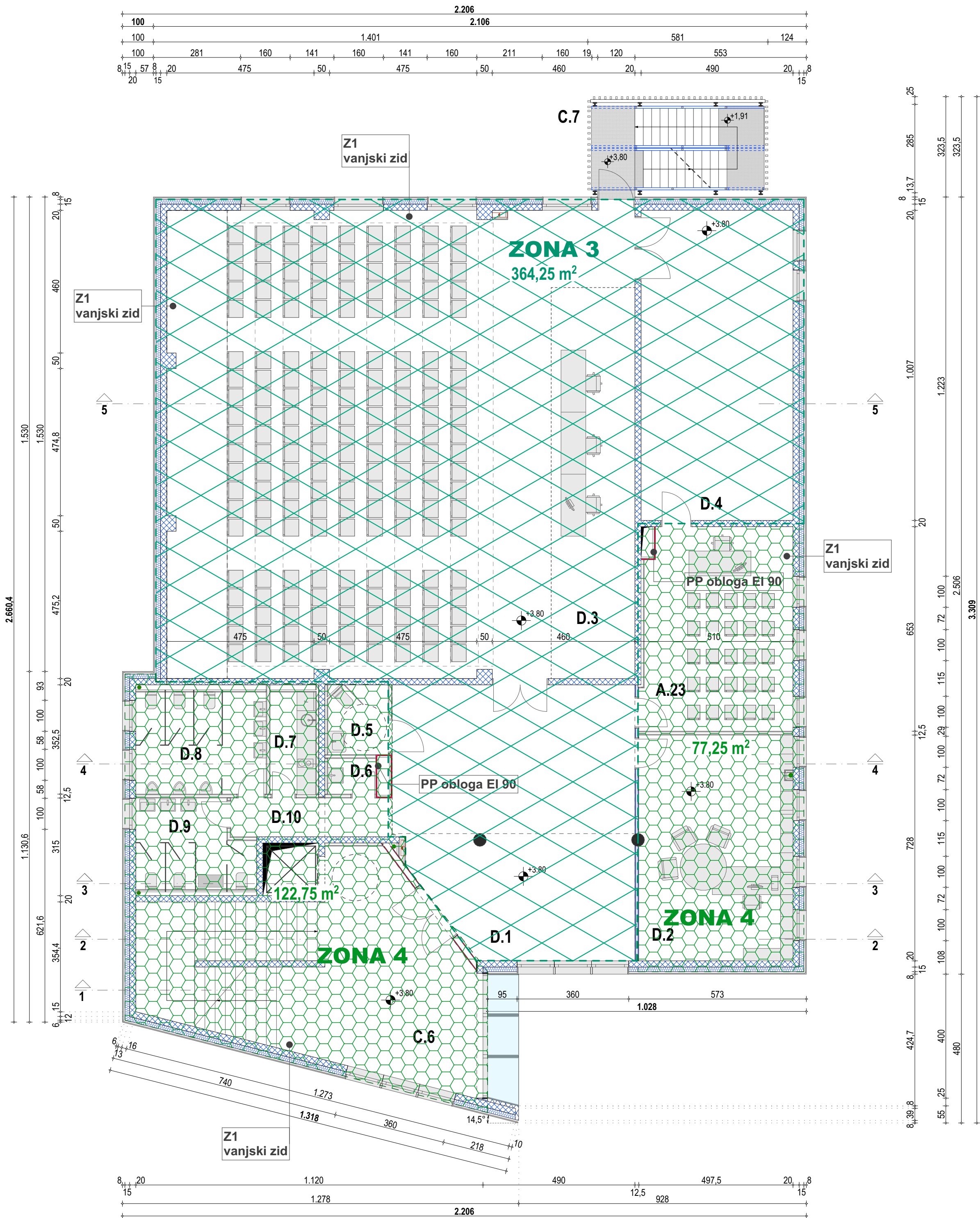
2.2.0. GRAFIČKI DIO

1	TLOCRT PRIZEMLJA	M 1:100
2	TLOCRT 1.KATA	M 1:100
3	TLOCRT 2.KATA	M 1:100
4	POPREČNI PRESJEK 1-1 I 2-2	M 1:100
5	POPREČNI PRESJEK 4-4 I 5-5	M 1:100
6	JZ I JI PROČELJE	M 1:100
7	SZ I SI PROČELJE	M 1:100



INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠČICA, Ljubešići trg 1, Ljubešćica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KÖGL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
GRAĐEVINA	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠČICI			
SADRŽAJ	TLOCRT PRIZEMLJA			
PROJEKT	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU		TEHN. DN.	33/24
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arh.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	1

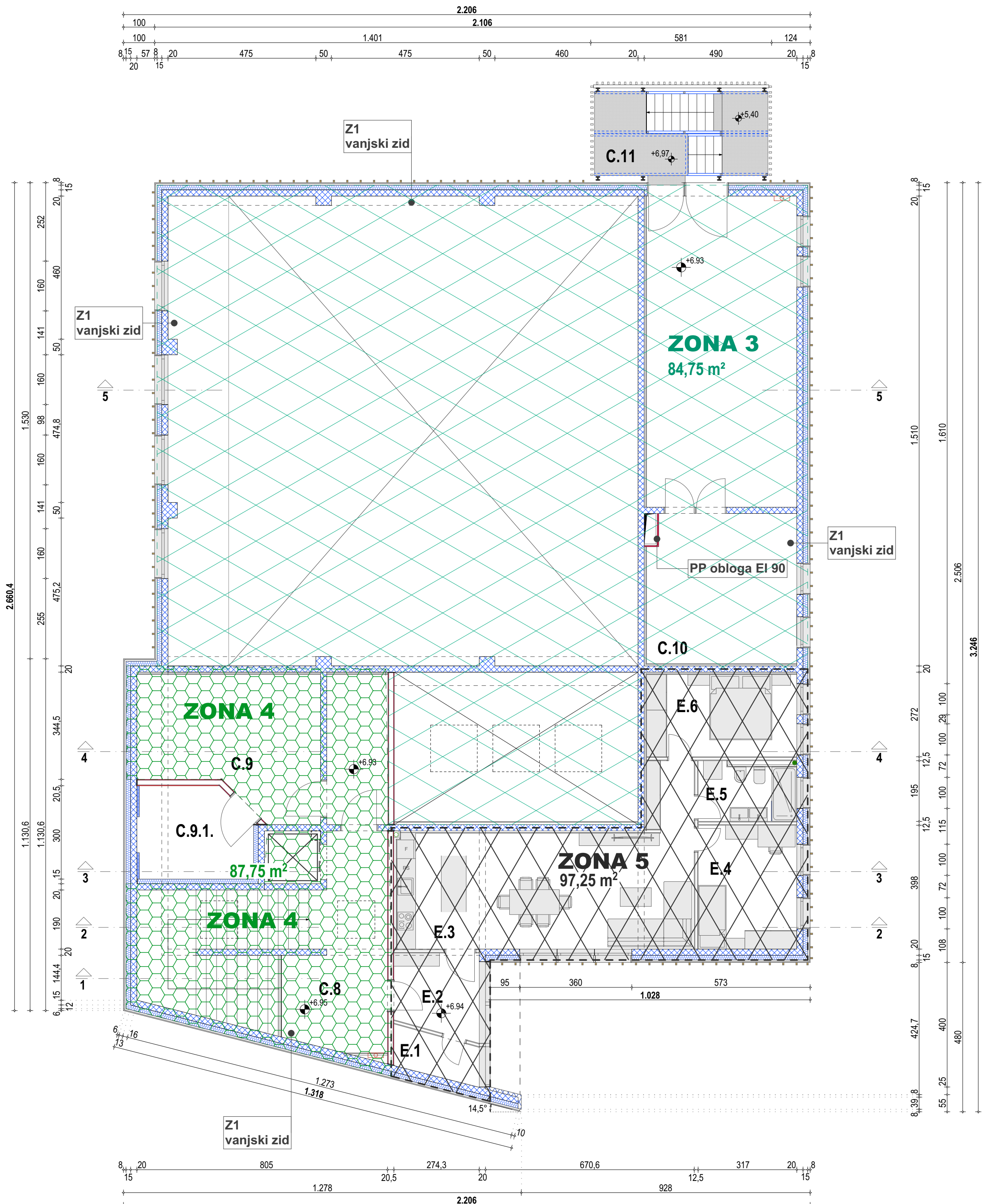
ZAJEDNIČKI DVORANA I
 DOM ZDRAVLJA PROSTORI POSLOVNI URED



- ZONA 1 DOM ZDRAVLJA
 grijani prostor
 22 °
- ZONA 2 LJEKARNA
 grijani prostor
 20 - 22 °
- ZONA 3 DVORANA
 grijani prostor
 20 - 22 °
- ZONA 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI
 grijani prostor
 20 - 22 °
- ZONA 5 APARTMAN
 grijani prostor
 20 - 22 °



INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠĆICA, Ljubeški trg 1, Ljubešćica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KOĖL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI			
	TLOCRT 1.KATA			
GRAĐEVINA	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI		TEHN. DN.	33/24
SADRŽAJ				
PROJEKT	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU			
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arch.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	2

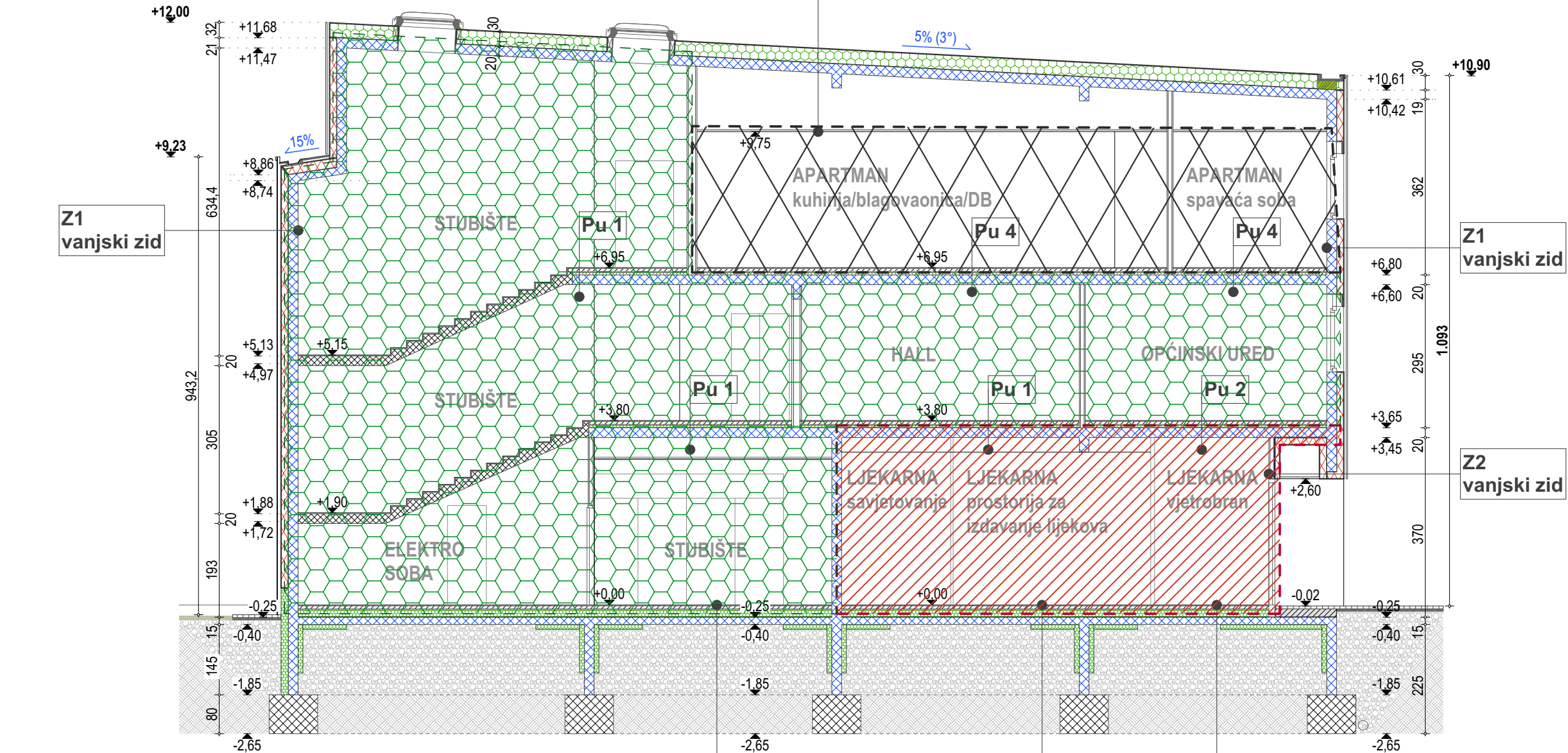
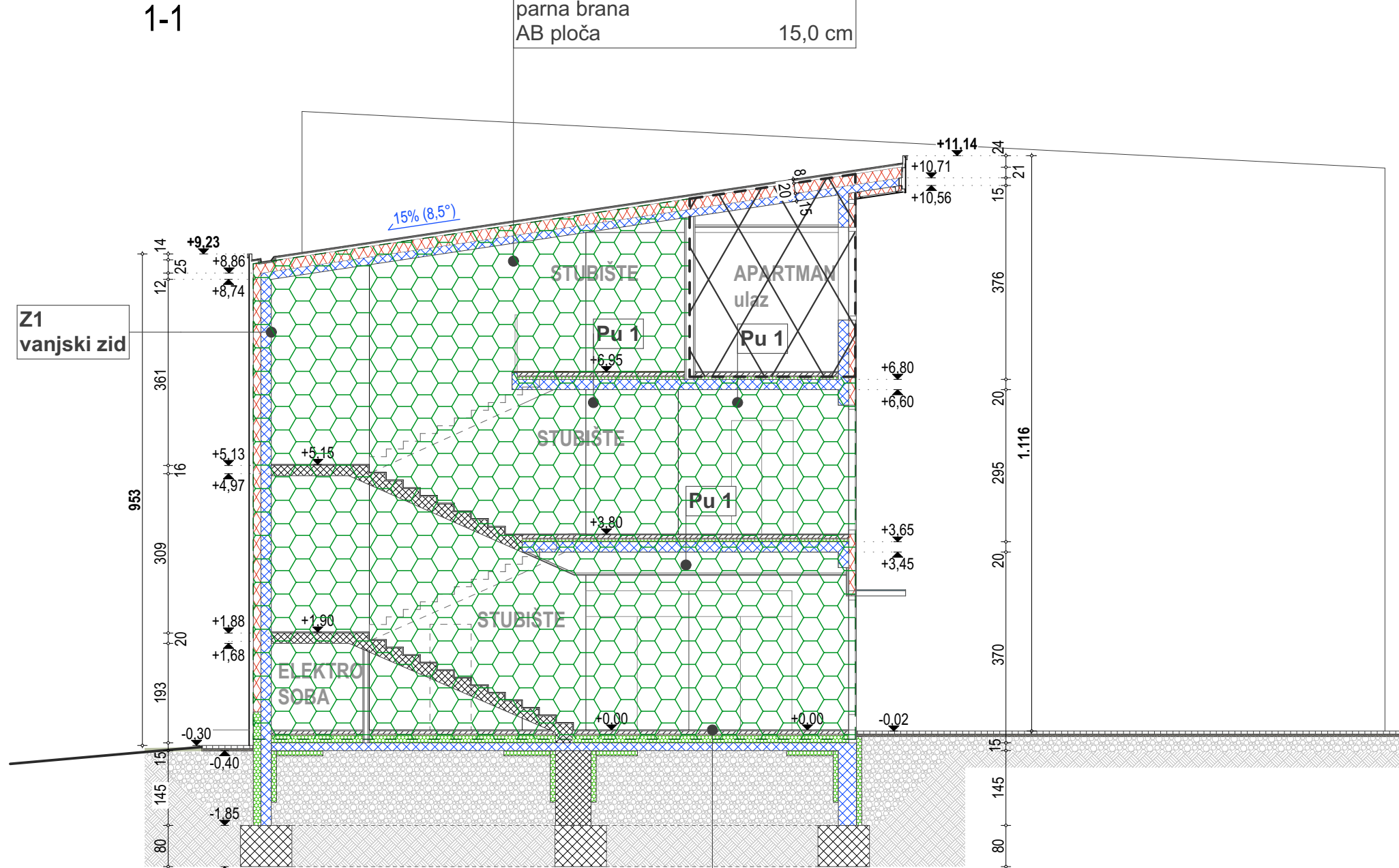


ZAJEDNIČKI PROSTORI APARTMAN

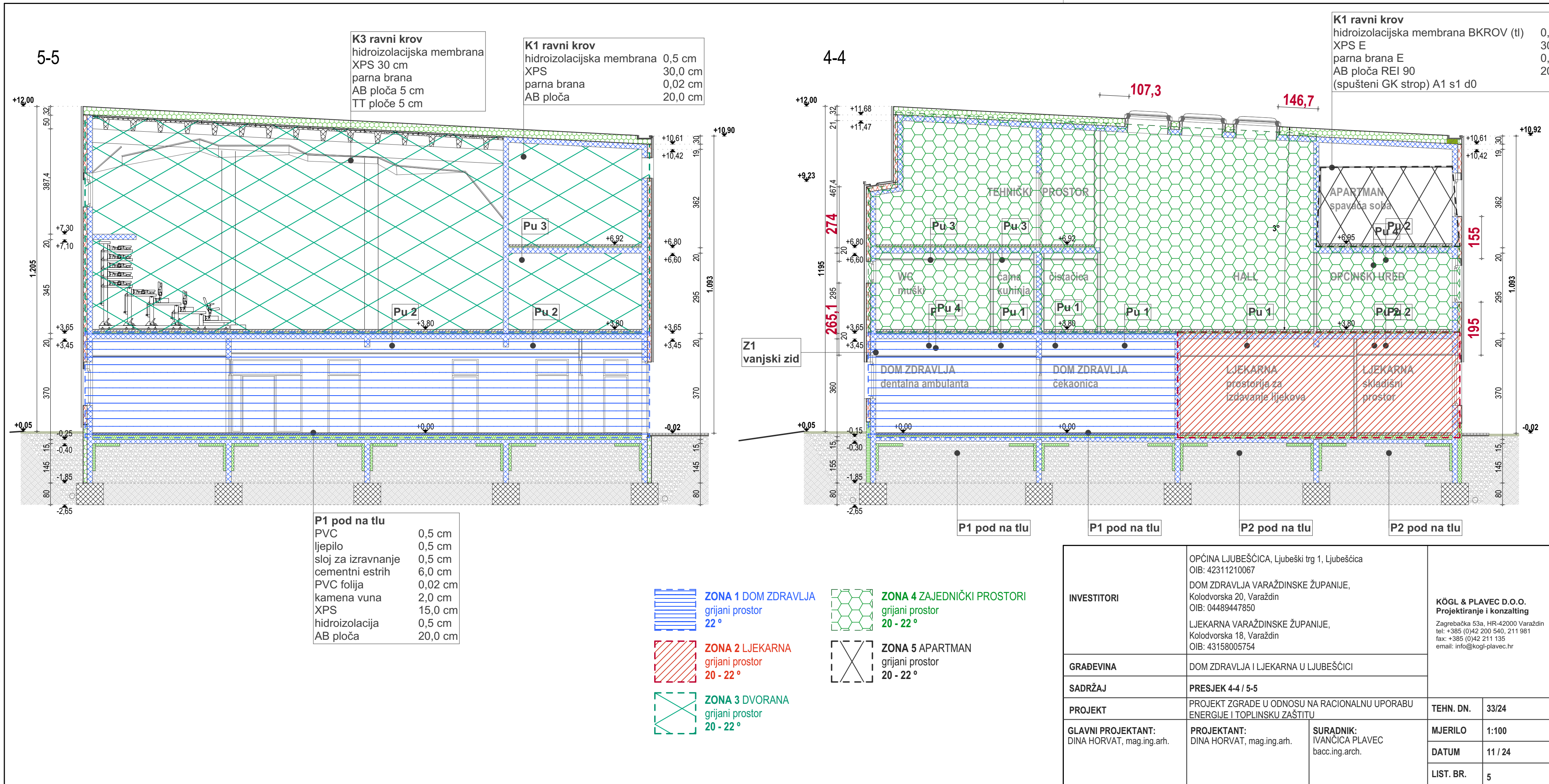
- ZONA 1 DOM ZDRAVLJA**
grijani prostor
22 °
- ZONA 2 LJEKARNA**
grijani prostor
20 - 22 °
- ZONA 3 DVORANA**
grijani prostor
20 - 22 °
- ZONA 4 ZAJEDNIČKI PROSTORI**
grijani prostor
20 - 22 °
- ZONA 5 APARTMAN**
grijani prostor
20 - 22 °



INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠĆICA, Ljubeški trg 1, Ljubešćica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KÖGL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
	GRADEVINA	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI		
	SADRŽAJ	TLOCRT 2.KATA		
PROJEKT	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU		TEHN. DN.	33/24
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arch.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	3



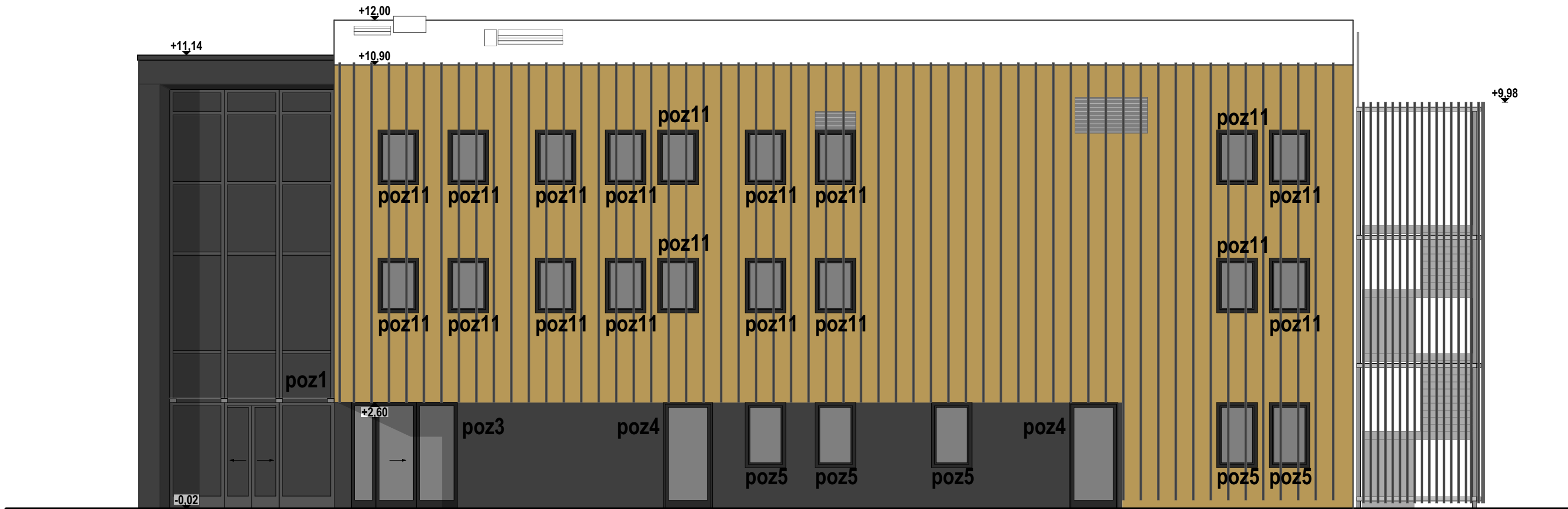
INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠČICA, Ljubeški trg 1, Ljubešćica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KOGL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI			
	PRESJEK 1-1 / 2-2			
PROJEKT	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU		TEHN. DN.	33/24
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arch.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	4



JUGOZAPADNO PROČELJE

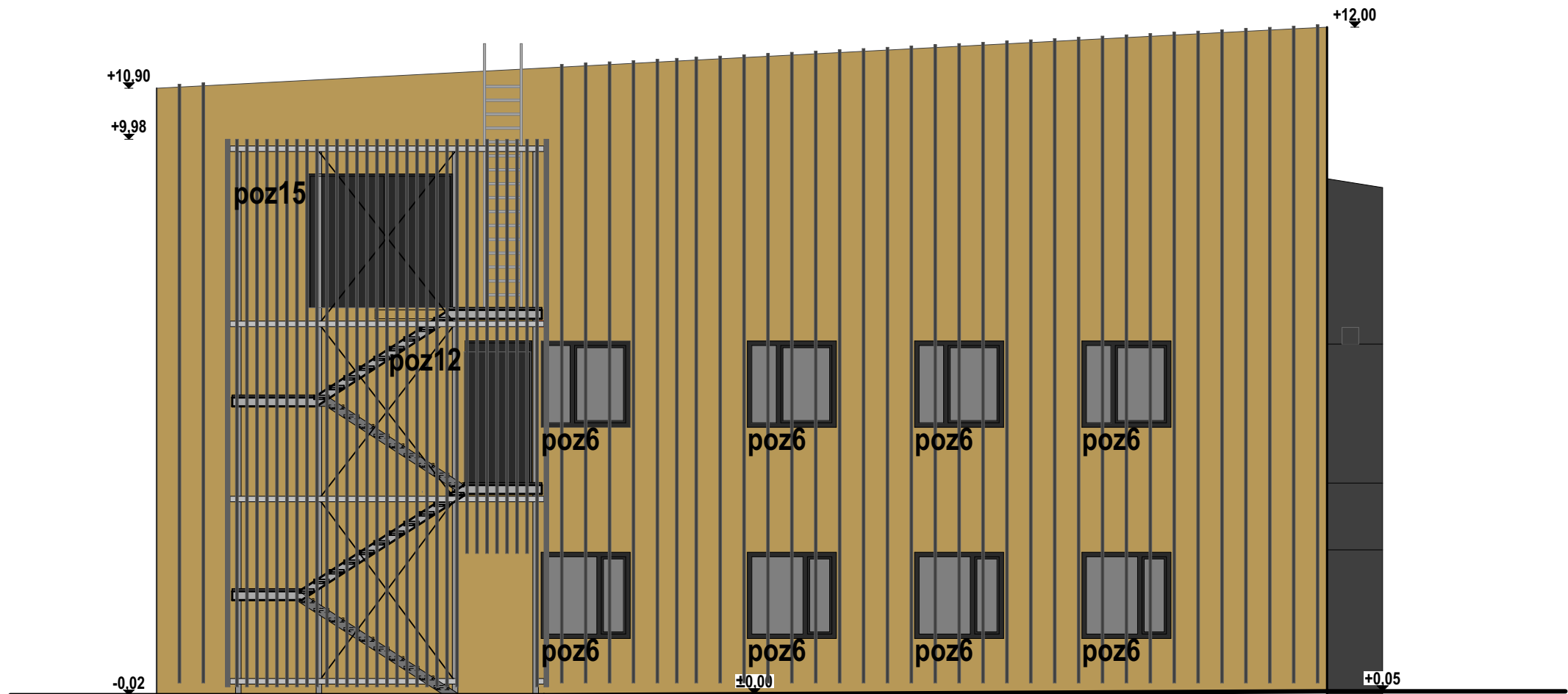


JUGOISTOČNO PROČELJE



INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠĆICA, Ljubeški trg 1, Ljubešćica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KÖGL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI			
	JUGOZAPADNO PROČELJE / JUGOISTOČNO PROČELJE			
	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU			
GRAĐEVINA			TEHN. DN.	33/24
SADRŽAJ				
PROJEKT				
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arch.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	6

SJEVEROISTOČNO PROČELJE



SJEVEROZAPADNO PROČELJE



INVESTITORI	OPĆINA LJUBEŠĆICA, Ljubeški trg 1, Ljubeščica OIB: 42311210067 DOM ZDRAVLJA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 20, Varaždin OIB: 04489447850 LJEKARNA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE, Kolodvorska 18, Varaždin OIB: 43158005754		KÖGL & PLAVEC D.O.O. Projektiranje i konzalting Zagrebačka 53a, HR-42000 Varaždin tel: +385 (0)42 200 540, 211 981 fax: +385 (0)42 211 135 email: info@kogl-plavec.hr	
	DOM ZDRAVLJA I LJEKARNA U LJUBEŠĆICI			
	SJEVEROISTOČNO PROČELJE/SJEVEROZAPADNO PROČELJE			
	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU			
GRAĐEVINA			TEHN. DN.	33/24
SADRŽAJ				
PROJEKT				
GLAVNI PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	PROJEKTANT: DINA HORVAT, mag.ing.arh.	SURADNIK: IVANČICA PLAVEC bacc.ing.arch.	MJERILO	1:100
			DATUM	11 / 24
			LIST. BR.	7

3.0.0. Stranica za ovjeru javnopravnog tijela