



ML PROJEKT d.o.o. SPLIT

Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 021/486-603, mob: 091/ 526-4419
e-mail; mlprojekt.mila@gmail.com

zajednička oznaka: E103-22

MAPA 3/9

investitori: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej
Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

naziv građevine: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5,
ZAGREB

lokacija građevine: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

faza projekta: PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CJELOVITU OBNOVU ZGRADE

vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I
TOPLINSKE ZAŠTITE

glavni projektant: dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ dipl. ing. arh., A1601

Željko
Peković

Digitally signed
by Željko Peković
Date: 2023.04.06
13:13:49 +02'00'

projektant: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ. ,G3201

stručni suradnici: IVA ĆESIĆ, mag.ing.aedif.
JELENA BOGDANOVIĆ, mag.ing.aedif.
ANA VUKADIN, mag.ing.aedif.



Hrvatska komora
inženjera građevinarstva

Digitally signed by Mila
Pažin
DN: c=HR, o=HKGIG,
2.5.4.97=VATHR-65080653
676, ou=Signature,
givenName=Mila,
serialNumber=PNOHR-34
654326809, cn=Mila Pažin
Date: 2023.04.06 11:48:11
+02'00'

broj projekta: TD 111/2022-T

mjesto i datum: SPLIT, prosinac 2022. god.

direktor: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.

A/ OPĆI DIO

SADRŽAJ**A/ OPĆI DIO**

Naslovna strana

Sadržaj projekta

Popis projektanata i suradnika

Popis mapa projekta obnove

Registracija tvrtke

Rješenje o upisu projektanata u Imenik ovlaštenih inženjera

Isprava o primjeni propisa i pravila zaštite od požara

B/ PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

Iskaznica energetske svojstava zgrade

A. Zona 1 - kuhinja i restoran - Iskaznica energetske svojstava zgrade

B. Zona 2-multimedijski centar - Iskaznica energetske svojstava zgrade

C. Zona 3-uredi potkrovlja - Iskaznica energetske svojstava zgrade

D. Zona 4-podrum - Iskaznica energetske svojstava zgrade

E. Zona 5-izložbeni prostori - Iskaznica energetske svojstava zgrade

1. Tehnički opis**1.1. Podaci o lokaciji objekta****1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone****1.3. Zona 1 - Zona 1 -kuhinja i restoran****1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade****1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada****1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade****1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)****1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade****1.4. Zona 2 - Zona 2-multimedijski centar****1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade****1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada****1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade****1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)****1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade****1.5. Zona 3 - Zona 3-uredi potkrovlja****1.5.1. Geometrijske karakteristike zgrade****1.5.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada****1.5.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade****1.5.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)**

1.5.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

1.6. Zona 4 - Zona 4-podrum

1.6.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.6.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.6.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.6.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.6.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

1.7. Zona 5 - Zona 5-izložbeni prostori

1.7.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.7.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.7.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.7.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.7.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1 -KUHINJA I RESTORAN

2.A. Zona 1 -kuhinja i restoran - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

2.A.6. Termotehnički sustavi

- 2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone
- 2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone
- 2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone
- 2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone
- 2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV
- 2.A.6.6. Sustavi hlađenja
- 2.A.6.7. Sustavi rasvjete
- 2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

ZONA 2-MULTIMEDIJSKI CENTAR

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

- 2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade
- 2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)
- 2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)
- 2.B.4. Ukupni transmisivni gubici
 - 2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade
 - 2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore
 - 2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore
 - 2.B.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade
- 2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)
 - 2.B.5.1. Toplinski gubici
 - 2.B.5.2. Toplinski dobici
 - 2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje
 - 2.B.5.4. Rezultati proračuna
 - 2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata
 - 2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂
 - 2.B.5.7. Godišnja primarna energija
- 2.B.6. Termotehnički sustavi
 - 2.B.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone
 - 2.B.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone
 - 2.B.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone
 - 2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone
 - 2.B.6.5. Sustavi pripreme PTV
 - 2.B.6.6. Sustavi hlađenja
 - 2.B.6.7. Sustavi rasvjete
 - 2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

ZONA 3-UREDİ POTKROVLJA

2.C. Zona 3-uredi potkrovlja - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.C.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

2.C.3. Ukupni transmisijski gubici

2.C.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.C.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.C.3.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.C.3.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.C.4. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.C.4.1. Toplinski gubici

2.C.4.2. Toplinski dobici

2.C.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.C.4.4. Rezultati proračuna

2.C.4.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.C.4.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.C.4.7. Godišnja primarna energija

2.C.5. Termotehnički sustavi

2.C.5.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

2.C.5.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

2.C.5.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

2.C.5.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.C.5.5. Sustavi pripreme PTV

2.C.5.6. Sustavi hlađenja

2.C.5.7. Sustavi rasvjete

2.C.5.8. Fotonaponski sustavi

ZONA 4-PODRUM

2.D. Zona 4-podrum - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.D.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.D.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.D.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.D.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.D.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.D.5.1. Toplinski gubici

2.D.5.2. Toplinski dobici

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

2.D.5.4. Rezultati proračuna

2.D.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.D.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.D.5.7. Godišnja primarna energija

2.D.6. Termotehnički sustavi

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

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

2.D.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

2.D.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.D.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.D.6.6. Sustavi hlađenja

2.D.6.7. Sustavi rasvjete

2.D.6.8. Fotonaponski sustavi

ZONA 5-IZLOŽBENI PROSTORI

2.E. Zona 5-izložbeni prostori - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.E.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.E.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.E.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

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

2.E.4.3.2. Podovi na tlu

2.E.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.E.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.E.5.1. Toplinski gubici

2.E.5.2. Toplinski dobici

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

2.E.5.4. Rezultati proračuna

2.E.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.E.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.E.5.7. Godišnja primarna energija

2.E.6. Termotehnički sustavi

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

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

2.E.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

2.E.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

2.E.6.5. Sustavi pripreme PTV

2.E.6.6. Sustavi hlađenja

2.E.6.7. Sustavi rasvjete

2.E.6.8. Fotonaponski sustavi

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Primijenjeni propisi i norme

5. Iskaz procijenjenih troškova gradnje za građevinu

C/ GRAFIČKI PRILOZI

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA:

Glavni projektant: dr. sc. Željko PEKOVIĆ dipl. ing. arh., A 1601

ARHITEKTONSKI PROJEKT

Core d.o.o., Riječka 16a, 20000 Dubrovnik; OIB: 98899925613

Projektant: dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh., A 1601

Suradnici: Željka Buško dipl. ing. arh., Lucija Strnad mag. ing. arch.

Suradnik za krajobraz. ur.: Mia Erak dipl. ing. agr., A 3748

Suradnik za mjere ZOP: Goran Kosović dipl. ing. stroj., ovl. br. 102

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

Canosa inženjering d.o.o., Trsteno, Potok 17, 20235 Zaton Veliki; OIB: 90054874194

Projektant: Ivo Matković dipl. ing. građ., G 1019

Suradnici: Vedran Vrandečić dipl. ing. građ.

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE EN. I TOPL. ZAŠTITE

ML Projekt d.o.o., Obrov 10, 21000 Split; OIB: 96388979361

Projektant: Mila Pažin dipl. ing. građ., G 3201

Suradnici: Iva Česić mag. ing. aedif., Jelena Bogdanović mag. ing. aedif., Ana Vukadin mag. ing. aedif.

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Niko Dubrovnik d.o.o., Vukovarska 17, 20000 Dubrovnik; OIB: 73050972908

Projektant: Mario Majstorović, mag. ing. el., E 2705

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STABILNOG AUTOM. SUSTAVA ZA GAŠENJE POŽARA PLINOM NOVEC 1230

Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; OIB: 96023026857

Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj., S 2144

Suradnici: Vlado Bandur mag. ing. arch.

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA, ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE

I.B.R. Inženjering Cirković d.o.o., Sv. Roka 10, 10020 Zagreb; OIB: 65951145612

Projektant: Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj., S 1206

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

KGH-PROJEKT d.o.o., Kalinovica 3, 10000 Zagreb; OIB: 78695337306

Projektant: Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech., S 1993

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE

Canosa inženjering d.o.o., Trsteno, Potok 17, 20235 Zaton Veliki; OIB: 90054874194

Projektant: Ivo Matković dipl. ing. građ., G 1019

Suradnici: Vedran Vrandečić dipl. ing. građ.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; OIB: 96023026857

Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj., ovl. MUP br. 102

Suradnici: Vlado Bandur mag. ing. arch.

KOORDINATOR ZAŠTITE NA RADU

Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; OIB: 96023026857

Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj.

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE I AKUSTIČKIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE

ML Projekt d.o.o., Obrov 10, 21000 Split; OIB: 96388979361

Projektant: Mila Pažin dipl. ing. građ., G 3201

Suradnici: Iva Česić mag. ing. aedif., Jelena Bogdanović mag. ing. aedif., Ana Vukadin mag. ing. aedif.

POPIS MAPA PROJEKTA OBNOVE:

Mapa 1 /9: **ARHITEKTONSKI PROJEKT** / KNJIGA I
Core d.o.o., Riječka 16a, 20000 Dubrovnik; T.D.: 03/22
Glavni projektant: dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh., A 1601

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA / KNJIGA II
Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; T.D.: BE 061A-04/22
Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj, ovl. MUP br. 102

Mapa 2 /9: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**
Canosa inženjering d.o.o., Trsteno, Potok 17, 20235 Zaton Veliki; T.D.: 22/22
Projektant: Ivo Matković dipl. ing. građ., G 1019

Mapa u cijelosti obuhvaćena FAZOM 1 PROJEKTA OBNOVE KOJI SE ODNOSI NA HITNU OBNOVU KONSTRUKCIJE RADI
SPRJEČAVANJA DALJNJEG OŠTEĆENJA

Mapa 3 /9: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE EN. I TOPL. ZAŠTITE**
ML Projekt d.o.o., Obrov 10, 21000 Split; T.D.: 111/2022-T
Projektant: Mila Pažin dipl. ing. građ., G 3201

Mapa 4 /9: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**
Niko Dubrovnik d.o.o., Vukovarska 17, 20000 Dubrovnik; T.D.: 577-E/22
Projektant: Mario Majstorović, mag. ing. el., E 2705

Mapa 5 /9: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA**
Niko Dubrovnik d.o.o., Vukovarska 17, 20000 Dubrovnik; T.D.: 577-V/22
Projektant: Mario Majstorović, mag. ing. el., E 2705

Mapa 6 /9: **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STABILNOG AUTOM. SUSTAVA ZA GAŠENJE POŽARA PLINOM NOVEC 1230**
Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; T.D.: 061N-04-22
Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj., S 2144

Mapa 7 /9: **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STABILNOG AUTOM. SUSTAVA ZA GAŠENJE POŽARA VODOM**
Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; T.D.: 061S-04-22
Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj., S 2144

Mapa 8 /9: **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA, ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE**
I.B.R. Inženjering Cirković d.o.o., Sv. Roka 10, 10020 Zagreb; T.D.: 222994/VK
Projektant: Tomislav Puškarić dipl. ing. stroj., S 1206

Mapa 9 /9: **STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**
KGH-PROJEKT d.o.o., Kalinovica 3, 10000 Zagreb; T.D.: 18/22
Projektant: Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech., S 1993

POPIS ELABORATA:

ELABORAT OCJENE POSTOJEĆEG STANJA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE
Canosa inženjering d.o.o., Trsteno, Potok 17, 20235 Zaton Veliki; T.D.: 12/22
Projektant: Ivo Matković dipl. ing. građ., G 1019

ne prilaže se

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; T.D.: BE 061-04/22
Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj., ovl. MUP br. 102

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
Kosović d.o.o., Ivana Cankara 3, 10000 Zagreb; T.D.: BE 061B-04/22
Projektant: Goran Kosović dipl. ing. stroj.

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE I AKUSTIČKIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE
ML Projekt d.o.o., Obrov 10, 21000 Split; T.D.: 111/2022-B
Projektant: Mila Pažin dipl. ing. građ., G 3201

REGISTRACIJA TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITUMBS: 060331340
Tr-15/3132-4

RJEŠENJE

Trgovački sud u Splitu, po sudu pojedincu Marija Balić-Jurišić, u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja društva s ograničenom odgovornošću, po prijedlogu predlagatelja M.L. PROJEKT d.o.o., Split, Obrov 10, 11. lipnja 2015. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge, sa sjedištem u Split, Obrov 10, u registarski uložak s MBS 060331340, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

U Splitu, 11. lipnja 2015. godine



S U D A C

Marija Balić-Jurišić

Za točnost otpisa

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja se to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

E003, 2015-06-11 14:02:39

Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U SPLITU
Tr-15/3132-4MBS: 060331340
Datum: 11.06.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge

M.L. PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Split (Grad Split)

Obrov 10

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * podzemski i podvodni radovi
- * energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * stručni poslovi prostornog uređenja
- * obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * djelatnost kontrole kvalitete izvođenja i izvedenih radova (geomehanika, beton, asfalt, kamen, armatura)
- * djelatnost certificiranja sustava kvalitete zaštite okoliša, zaštite na radu, sigurnosti hrane i sigurnosti podataka
- * djelatnost certificiranja proizvoda i sustava upravljanja kvalitetom i zaštitom okoliša
- * djelatnost certificiranja sustava i proizvoda u građevinarstvu
- * izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * izrada elaborata izmjere, označavanja i održavanja državne granice
- * izrada elaborata izrade hrvatske osnovne karte
- * izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- * izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- * izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- * izrada elaborata katastarske izmjere
- * izrada elaborata tehničke reambulacije
- * izrada elaborata provođenja katastarskog plana u digitalni oblik

B002, 2015-06-11 14:02:40

Stranica: 1 od 6

TRGOVAČKI SUD U SPLITU

MBS: 060331340

Tr-15/3132-4

Datum: 11.06.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA

(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku M.L. PROJEKT d.o.o. za usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * novčanom tržištu,
- * savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovne spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Mila Pašin, OIB: 34654326809
Split, Obrov 10
- član društva

Iuka Pašin, OIB: 93225778794
Split, Obrov 10
- član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Mila Pašin, OIB: 34654326809
Split, Obrov 10
- član uprave

- direktor, zastupa Društvo samostalno i pojedinično

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju Društva od 05. lipnja 2015. godine

U Splitu, 11. lipnja 2015.

S U D A C

Marija Balić-Jurišić

Za točnost otpisa



E002, 2015-06-11 14:02:40

Stranica: 6 od 6

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM: 12/2022

GRADVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANATA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/02-01/ 3201
Urbroj: 314-01-02-1
Zagreb, 30. rujna 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 24.09.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis koji je podnijela PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., SPLIT, OBROV 10, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se PAŽIN MILA, (JMBG 0501969386908), dipl.ing.građ., SPLIT, pod rednim brojem 3201, s danom upisa 24.09.2002. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "inženjersku iskaznicu" i "pečat".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

2

Obrazloženje

PAŽIN MILA, dipl.ing.građ., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 24.09.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovana je stekla pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. MILA PAŽIN, 21000 SPLIT, OBROV 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**ISPRAVA
O PRIMJENI PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA**

U skladu s člankom 51 Zakona o gradnji (NN 153/13,20/17,39/19,125/19) i Zakonom o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10), potvrđuje se da su u projektu:

NAZIV PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
FAZA PROJEKTA:	PROJEKT OBNOVE ZGRADE ZA CIJELOVITU OBNOVU ZGRADE
INVESTITOR:	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F.Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
GRAĐEVINA:	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA:	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
T.D.:	111/2022-T
Z.O.P.	E103-22

Obuhvaćena sva tehnička rješenja za primjenu propisa i pravila zaštite od požara, kojima će građevina u potpunosti udovoljiti u građenju, uporabi i održavanju, te su odabrani su građevni proizvodi u skladu sa zahtjevima "Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara" (NN 29/13, 87/15).

Split, prosinac 2022.

Projektant:

Mila Pažin, dipl.ing.građ.

B/ PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg
F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM: 12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; **TD:** 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 111/2022-T
3. OPIS ZGRADE	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1 -kuhinja i restoran
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	596,46
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	895,30
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	165,56
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,70

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM: 12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	6982,46	
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>
	59,42	42,17
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	0,00	
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	0,00
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,53	0,21
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - <i>za podatke iz poglavlja 4.</i>	Mila Pažin dipl.ing.građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	1945,08
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 .	Mario Majstorović, mag. ing. el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	2030,59	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	138,01	
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	11,99	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]	276,60	
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.	Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	2030,59	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	3277,37	
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	19,80
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh.	
Datum i mjesto	Split, prosinac 2022	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 111/2022-T
3. OPIS ZGRADE	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 2 -multimedijski centar
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	844,47
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	666,15
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	1,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	111,30
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,70

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM:12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	5194,59	
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>
	75,00	46,67
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	4174,73	
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	37,51
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,44	0,11
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.	Mila Pažin dipl.ing građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	776,47
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5.	Mario Majstorović, mag. ing. el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	2029,67	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	2022,67	
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	67,03	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]	4126,58	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - <i>za podatke iz poglavlja 6. i 7.</i>	Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	2029,67	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	3275,89	
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	29,43
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh.	
Datum i mjesto	Split, prosinac 2022.	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 111/2022-T
3. OPIS ZGRADE	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 3 -uredi potkrovlja
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022.. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	961,49
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1760,90
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,55
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	318,22
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,70

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM:12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	9695,20	
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>
	54,55	30,47
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	922,19	
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	2,90
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,57	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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	3711,29
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.	Mario Majstorović, mag. ing. el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	6233,48	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	4070,82	
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	55,28	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]	7704,95	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - <i>za podatke iz poglavlja 6. i 7.</i>	Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	6233,48	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	10060,83	
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	31,62
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh.	
Datum i mjesto	Split, prosinac 2022.	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 111/2022-T
3. OPIS ZGRADE	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 4 -podrumske prostorije
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022.. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A \text{ (m}^2\text{)}$	5645,37
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e \text{ (m}^3\text{)}$	8480,99
Faktor oblika zgrade $f_o \text{ (m}^{-1}\text{)}$	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k \text{ (m}^2\text{)}$	1971,90
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	26,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min} \text{ (}^\circ\text{C)}$	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max} \text{ (}^\circ\text{C)}$	22,70

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM:12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	59540,69	
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>
	59,40	30,19
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	10613,70	
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	5,38
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,53	0,09
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	22836,33
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.	Mario Majstorović, mag. ing. el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE	
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	39260,91
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	26509,26

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	54,65	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]	47318,08	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - <i>za podatke iz poglavlja 6. i 7.</i>	Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	39260,91	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	63367,10	
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	32,14
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh.	
Datum i mjesto	Split, prosinac 2022.	

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758
2. OZNAKA PROJEKTA	TD 111/2022-T
3. OPIS ZGRADE	CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 5 -izložbeni saloni
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	prosinac 2022. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	7320,06
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	45086,00
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,16
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	5763,92
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Zagreb Grič (157,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	2,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,70

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM:12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

MAPA 3

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	232617,16	
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>
	40,50	40,36
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	91170,57	
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	15,82
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	1,05	0,39
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	62422,21
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	Mario Majstorović, mag. ing. el.

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

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	136251,59	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	119160,62	
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	57,57	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]	184865,12	
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.	Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech.	

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	136251,59	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	219910,06	
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	38,15
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.	Mila Pažin dipl.ing.građ.	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	dr. sc. Željko Peković dipl. ing. arh.	
Datum i mjesto	Split, prosinac 2022.	

1. Tehnički opis

Predmet projekta cjelovite obnove je Muzej Mimara koji se nalazi na Rooseveltovu trgu 5, u Zagrebu. Smješten je u, za tu svrhu preuređenom, središnjem dijelu kompleksa tzv. „Školskog foruma“ koji je izgrađen 1895. g. (projekt njemačkih arhitekata Ludwiga i Hülssnera), na poticaj Izidora Kršnjavog. Autori adaptacije središnjeg dijela zgrade u muzej su arhitekti Mihajlo Kranjc, Ivo Piteša, Matija Salaj i Berislav Šerbetić (1986./87) koji su ujedno i autori svih segmenata dizajna interijera.

Predmetna građevina je slobodnostojeća dvokatna zgrada tlocrtnog "U" oblika, smještena na vlastitoj katastarskoj čestici k.č. br. 2840, k.o. Centar, upisana u zk.ul. 5541 k.o. Centar. Predmetni, središnji dio zgrade izdužen je u smjeru sjever-jug, s glavnim ulazom na istočnom pročelju te sporednim pristupom kroz aneks sa zapadne, dvorišne strane.

Građevina je katnosti podrum, prizemlje, 2 kata i potkrovlje (krovišta). Maksimalna tlocrtna dužina predmetnog dijela građevine je 129,7 metara, a širina varira od minimalno 11 metara na lijevom i desnom krilu zgrade do 40,5 metara u središnjem dijelu. Ukupna visina zgrade od kote uređenog terena iznosi oko 28 metara. Ukupna građevinska bruto površine (GBP) predmetnog dijela zgrade iznosi oko 10.661 m².

Opis zatečenog stanja uključujući namjenu zgrade

Građevina je u vrijeme svog nastanka izgrađena za tri školska zavoda (Kraljevska realna gimnazija, Kraljevska donjogradska velika gimnazija i Viša trgovačka škola) sa zajedničkim muzejem i gimnastičkom dvoranom smještenom u dvorišnom aneksu, ali je rekonstrukcijom 1987. g. predmetni, središnji dio kompleksa preuređen za potrebe Muzeja Mimara. U južnom krilu zgrade smještena je O.Š. I. Kršnjavi, a u sjevernom V. gimnazija.

U podrumu predmetnog dijela zgrade prema zatečenom stanju smješteni su izložbeni prostori za povremene izložbe te restauratorske radionice, uredi s knjižnicom, depoi, skladišta i tehničke prostorije. Dvorišni dio podruma proteže se prema unutarnjem dvorištu ispod atrija s aneksima i gimnastičke dvorane; također ima dio prostora odvojen za depoe, skladišta i tehničke prostorije te kuhinju i sanitarije povezane s caffeom u prizemlju. Dio prostora je za sada neiskorišten. Podrum sadrži dva lučna hodnika koja vode prema tehničkim prostorijama i kotlovnici.

Prizemlje građevine zapremaju reprezentativni vestibul s bočnim prostorima recepcije i garderobe, raskošni atrij na koji se sjeverno nastavlja caffe s mogućnošću izlaza u prostor dvorišta, a južno multimedijaska dvorana. Longitudinalni hodnik uz reprezentativna stubišta iz središnjeg dijela vodi u sjeverno i južno krilo u kojima su izložbeni prostori.

Prostori prvog i drugog kata, osim komunikacijskih stubišta i hodnika, u potpunosti su namijenjeni izložbenim prostorima, te radionicama uz dvorišno pročelje.

Prostor potkrovlja prema zatečenom stanju zauzimaju strojarnice i instalacijski kanali te tehničke prostorije.

U skladu s predmetnim projektom cjelovite obnove zgrade osnovna namjena predmetnog dijela građevine, javna i društvena – kulturna namjene, muzej, ostaje nepromijenjena.

Namjena prostorija

Unutar objekta u najvećoj će se mjeri zadržati postojeća tlocrtna dispozicija koju je zgrada dobila prilikom prenamjene u muzej 1986./1987. godine, uz nužne manje izmjene iste u pojedinim dijelovima građevine radi poboljšanja uvjeta rada te adaptaciju dosad manje korištenih prostora zgrade i prilagođavanja prostora novim potrebama prema kojima se mijenja organizacija prostora. U dijelu podrumске etaže predviđeno je proširenje smještaja arhivskih spremišta, pomoćnih i tehničkih prostora zgrade. Dijelom će se prilagoditi zona sanitarija na svim etažama. Na ostalim dijelovima svih etaža građevine zadržava se zatečena namjena izložbenih prostora i komunikacija. Prostor središnjeg dijela krovišta će se nakon obnove konstrukcije moći koristiti kao uredski prostor, dok dio ostaje u zatečenoj namjeni kao strojarnica obnovljenih termotehničkih instalacija zgrade.

Sanacija i obnova postojeće konstrukcije

Projektom cjelovite obnove u cilju povećanja seizmičke otpornosti konstrukcije predviđen je popravak oštećenih elemenata, sanacija zidova, seizmička ukruta međukatnih konstrukcija zgrade kao i njihovo povezivanje s nosivim zidovima te cjelovita rekonstrukcija potkrovlja. Metode konstrukcijske sanacije zgrade prilagođavaju se visokoj kvaliteti građevine.

Oštećeni nosivi zidova od opeke sanirat će se injektiranjem tvorničko pripravljenim emulzijama s atestima za rad na nepokretnim spomenicima kulturne baštine i/ili ugradnjom FRCM sustava. Ojačat će se vertikalni nosivi elementi i njihovi spojevi te izvesti horizontalne dijafragme, tamo gdje već nisu izvedene.

Zahvat sanacije predviđa i povezivanje postojećih armiranobetonskih tlačnih ploča na fasadne zidove, sidrenjem spojnim sredstvima kroz cijelu debljinu zida. Osim na fasadne zidove, tlačne ploče povezat će se i preko nekih unutarnjih zidova, na mjestima na kojima to nije izvedeno. Na taj način će se spriječiti odvajanje zidova od međukatnih konstrukcija, te osigurati da se zgrada za vrijeme potresa ponaša kao jedinstvena prostorna konstrukcija s međusobno dobro povezanim konstrukcijskim elementima, bez lokalnih otklona zidanih zidova iz ravnine.

Predviđeni zahvat na podovima podrazumijeva uklanjanje parketa i slojeva plivajućeg poda do armiranobetonske ploče radi izrade povezivanja armiranobetonske konstrukcije sa zidovima od opeke, povezivanje armiranobetonskih konstrukcija sidrima s fasadnim zidovima te međusobno povezivanje armiranobetonskih ploča sidrima.

Popravlak nosivih zidova uključuje sanaciju lokalnih pukotina primjenom tankoslojne žbuke armirane FRCM sustavom, te fugiranjem i injektiranjem pukotina, kao i ugradnjom zatega od inoks navojnih šipki.

Sanacija lokalnih pukotina, kao i pojačanja postojećih zidova izvodi se ugradnjom FRCM sustava ojačanja s mrežom od karbonskih (ugljičnih) vlakana visoke čvrstoće (> 260 KN/m) za strukturno ojačavanje zidanih i betonskih konstrukcija. Nosivi zidovi s većim pukotinskim oštećenjima, širine pukotina 3-5 mm dodatno će se ojačati injektiranjem gotovom tvorničkom smjesom za injektiranje na temelju hidrauličkog vapna i prirodnog poculana. Dodatna ojačanja zidova i stupova izvest će se umetanjem dodatnih zatega od orebrenih inoks zatega ili ojačanjima trakama od karbonskih vlakana. Oštećeni nadvoji, lukovi i svodovi ojačat će se ugradnjom FRCM sustava.

Predviđeni zahvat na zidovima iznutra podrazumijeva uklanjanje postojećih zidnih obloga debljine 12-15 cm, koje se sastoje (iznutra prema vani) od platnene tapete na sloju spužvice debljine 5 mm, gipsane ploče debljine 12 mm, ploča od iverice debljine 15 mm te roštilja od dvostrukih letvica između kojih je 8 cm mineralne vune. Uklanjaju se postojeće instalacije grijanja/hlađenja i ventilacije. Nakon uklanjanja obloge i instalacija pregledava se žiđe te detektiraju pukotine radi injektiranja i povezivanja ispućane zidane konstrukcije. Pukotine se prošivaju sidrima, injektiraju se te se zidovi iznutra ojačavaju mrežicama od karbona i industrijskih žbuka sukladno projektu konstrukcije. Armiranobetonski zidovi se dodatno sidrima povezuju sa zidanom konstrukcijom.

Drvena krovna konstrukcija zgrade, sistem visulja, je u relativno dobrom stanju, s manjim oštećenjima na mjestima oslonaca na lateralne zidove, osobito središnjeg rizalita. Mjestimično su zbog vlage propali ležajevi greda, koje je potrebno ojačati na mjestima oštećenja ili zamijeniti novom drvenom građom. Dio drvenih rogova (ili svi) će se zamijeniti te će se izvesti novi slojevi krova, ventilirani pokrov koji uključuje izvedbu toplinske i zvučne izolacije u skladu sa suvremenim standardima. Pokrov svih krovnih ploha nakon obnove će se izvesti što sličniji zatečenom.

Armiranobetonska ploča nad središnjom dvoranom 2. kata odvojila se od pročelnih zidova te će se predviđenim zahvatom izvesti povezivanje s atikama novom armiranobetonskom konstrukcijom.

Osim tehničkih rješenja za postizanje potrebne seizmičke otpornosti zgrade, projekt za cjelovitu obnovu zgrade obuhvaća i rješenje koje će omogućiti buduće korištenje prostora potkrovlja. Iznad postojeće međukatne konstrukcije velike dvorane, između veznih greda drvene krovne konstrukcije izvest će se nova podna konstrukcija kao sustav laganih čeličnih rešetki, koji će omogućiti izvedbu poda na visinskoj koti iznad veznih greda, koje se ne smiju uklanjati. Nova nosiva konstrukcija poda će biti reverzibilna, čelična s drvenom tlačnom pločom. Navedene postojeće drvene vezne grede obostrano će se spregnuti s čeličnim UNP profilima koji će djelovati kao zatege u funkciji povezivanja istočnog i zapadnog armiranobetonskog vijenca. U zadnjim poljima, od spoja veznih greda sa stupovima krovne visulje, pa do vrhova vijenca, izvest će se čelični kosnici, također iz dvostrukih UNP profila, te će se na ovaj način dodatno stabilizirati vijenac, kao i kompletna krovna konstrukcija koja se na njega oslanja.

U svrhu konstrukcijskog ojačanja stropa ispod krovništa atrija predviđena je izvedba spregnute stropne konstrukcije koju čine čelični IPB nosači postavljeni u razini postojećih drvenih stropnih greda, te nad njima tlačna armiranobetonska ploča debljine 8 cm. Tlačna ploča i nosivi zidovi međusobno se povezuju sidrima. Zahvat obuhvaća izmijenu dijela postojeće drvene krovne konstrukcije nad atrijem te izvedbu nove u potpunosti u gabaritima postojećeg krovništa.

Konzervatorsko-restauratorski radovi, uređenje interijera i spomenička prezentacija zgrade

U skladu s analizom arhitektonskih obilježja i slijeda gradnje zgrade te valorizacijom dviju dominantnih faza njene izgradnje, obrađenima u Konzervatorskom elaboratu, projektom je predviđeno, sukladno načelu jednakovrijednosti slojeva, u predstojećoj obnovi sačuvati postojeće stanje zgrade tj. fazu preuređenja škole u muzej, uz djelomičnu prezentaciju izvorne historicističke faze. Zadržavaju se zatečene podne obloge interijera te zatečeni kolorit u interijeru i eksterijeru, primjeren postojećoj muzejskoj funkciji. Historicistička faza prezentirat će se u izoliranom prostoru svečane dvorane na drugom katu te na dijelu stropa ulaznog predvorja u prizemlju.

Obnova stolarije

Vrijedna vanjska i unutrašnja stolarija će se restaurirati, a ukoliko je nužno izvesti novu ona će se raditi po uzoru na postojeću stolariju, s tradicijskim sačuvanim okovom.

Prijedlog obnove dekorativnih elemenata pročelja

Pročelja su izvorno žbukana vapnenim žbukama. Žbuke pročelja su u lošem stanju, dio pročelja potrebno je ojačati mrežicama od karbona u slojevima industrijskih žbuka prema tehnologijama proizvođača, stoga je predviđeno žbuke pročelja u cjelosti obnoviti novom žbukom u istim tehnikama, oblicima i teksturi. Nakon otucanja žbuka zidovi se saniraju, vidljive pukotine se injektiraju i prošivaju te se zidovi prema projektu konstrukcije ojačavaju karbonskim mrežama, nakon čega se pročelje iznova žbuka industrijskim žbukama atestiranim za rad na kulturnim dobrima, prema tehnologiji proizvođača. Žbuke je potrebno tretirati sredstvima za vodonepropusnost, koja su paropropusna. Završno bi trebalo žbuke bojati hidroizolacijskim paropropusnim bojama vodeći računa o zatečenom tonu pročelja.

Rekonstruirati se plastika otpalih dekorativnih elemenata na pročeljima, kapiteli nad polupilastrima koji su izvedeni kao opekarski elementi, lijevani i pečeni, iznutra šupljiji, kao maska. Novi će se izliti prema originalnim predlošcima od sintetskih materijala, punila i ojačanja armaturom, u istoj debljini i teksturi kao postojeći kapiteli i ukrasi. Kapiteli će se dodatno usidriti za nosivu zidnu konstrukciju sidrima od nehrđajućeg čelika. Na svim dekorativnim elementima izvršit će se učvršćivanje nestabilnih dijelova, mehaničko čišćenje, kiparski retuš, zaštita od atmosferilija. Za sve navedeno izradit će se izvedbeni projekt restauratorskih radova s troškovnikom radova. Metalne elemente vanjske bravarije potrebno je zaštititi od korozije i obojati u izvornim tonovima definiranim konzervatorsko-restauratorskim elaboratom.

Predmetnim projektom predviđeno je cjelokupno dovršenje zahvata cjelovite obnove predmetne zgrade. Predviđena je opsežna cjelovita obnova građevine koja podrazumijeva sanaciju i obnovu konstrukcije građevine, svih instalacija i sustava, restauraciju i konzervaciju vrijednih elemenata interijera i eksterijera građevine kao i završno uređenje i opremanje, te nije predviđena mogućnost uporabe dijelova obnovljene zgrade prije dovršetka obnove cijele zgrade.

Podaci za projekt toplinske zaštite i uštede energije

Građevina je locirana u Zagrebu (referentna postaja Zagreb) tj u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 30^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom: 18°C ili više.

Svi grijani prostori su projektirani na temperature grijanja/hlađenja, sa zadanim režimom grijanja i hlađenja koji je definiran PROJEKTOM TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA KOJI JE IZRADIO KGH-PROJEKT d.o.o., Projektant: Hrvoje Đermadi struč. spec. ing. mech., S 1993.

zima

-depo	20 °C
-uredi	20 °C
-izložbeni prostori	20 °C
-garderobe	24 °C
-hodnici	20 °C
-stubišta	20 °C

Ljeto

-uredi	26 °C
-izložbeni prostori	21 °C
-depoi	21 °C

Tehnički zahtjevi za racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu prilikom obnove postojećih zgrada definirani su u članku 45. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN128/15).

Članak 46., stavak 1., podstavak 7. glasi:

Zahtjevi iz članka 45. ovoga propisa ne primjenjuju se:

– na građevne dijelove zgrade ili zgradu u cjelini koja je upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske ili zgradu koja se nalazi u kulturno – povijesnoj cjelini upisanoj u taj Registar, uz suglasnost Ministarstva, ako bi se njima narušila bitna spomenička svojstva zgrade.

Na nekim obodnim konstrukcijama predviđeni su zahvati u pogledu dodavanja toplinsko izolacijskih materijala I oni zadovoljavaju trenutno važeće zahtjeve, dok neki postojeći elementi konstrukcije će se zadržati u izvornom stanju, samim tim ne zadovoljavaju u prema važećem Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije I toplinskoj zaštiti u zgradama. Kako se radi o zgradu koja se nalazi u kulturno – povijesnoj cjelini, a kod koje je prema sačuvati autentičnost objekta, temeljem članka 16. stavak 1 Zakona o gradnji, (NN 125/19) može se zaključiti da u svrhu očuvanja kulturne baštine može se odstupiti od temeljnih zahtjeva za građevinu u pogledu toplinske zaštite i uštede energije.

Temeljem zahtjeva koji proizlaze iz gore navedenih uvjeta te ostalih uvjeta koji su dani u Tehničkom propisu projektirani su elementi konstrukcije na način da zadovoljavaju sve tražene tehničke uvjete, te estetske uvjete koje proizlaze iz zahtjeva arhitektonskog projekta.

ovojnica

Sve obodne konstrukcije grijanih prostora zgrade predviđene su tako da:

postiću zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite,

da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne,

da plošna temperatura obodnih konstrukcija grijanih prostora bude zadovoljavajuća,

da ne dolazi do unutrašnje površinske kondenzacije u zimskom razdoblju te

da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondenzata vodene pare koja se neće moći isušiti u ljetnom razdoblju ili koji će narušiti dozvoljene razine vlažnosti materijala u obodnim konstrukcijama.

Temeljem zahtjeva koji proizlaze iz gore navedenih uvjeta te ostalih uvjeta koji su dani u Tehničkom propisu projektirani su elementi konstrukcije na način da zadovoljavaju sve tražene tehničke uvjete, te estetske uvjete koje proizlaze iz zahtjeva arhitektonskog projekta.

Elementi konstrukcije koji čine vanjsku ovojnica koja odvaja grijane prostore od vanjskih te ovojnica koja odvaja grijane i negrijane prostore temeljito su dani u "Opisu slojeva obodnih konstrukcija".

Grijanje, hlađenje

Kao energent za sustav grijanja i hlađenja, koristit će se primarno električna energija. Objekt trenutno za grijanje koristi zemni plin koji će ostati u funkciji kako bi objekt imao alternativnu mogućnost grijanja preko postojećih plinskih kotlova kada su zimske temperature niske, ispod 0°C.

Novim projektom strojarskih instalacija predviđene su nove dizalice topline koje rade i na niskim temperaturama i zadovoljavaju predviđene gubitke topline u potpunosti. Kada korisnik objekta odluči prestati koristiti postojeću plinsku instalaciju, dizalice topline koristit će se u cijelosti za potrebe grijanja i hlađenja.

Za grijanje i hlađenje, kao izvor toplinske i rashladne energije, predviđene su četiri visokoučinkovite inverterske dizalice topline zrak-voda, kao proizvod Clivet tip WiSAN-YEE1 85.4, te jedna kompaktna multifunkcionalna dizalica topline zrak-voda, namijenjena za vanjsku ugradnju, predviđena za spoj na četverocijevni sustav rada, kao proizvod Clivet, tip WSAN-XEM MF 70.4. Dizalice topline smještene su u dvorišnom dijelu zgrade, i rade u kaskadnom načinu upravljanja vlastitom zajedničkom regulacijom. Odabrane dizalice topline su visokoučinkovite, s visokim koeficijentom efikasnog grijanja i kod niskih vanjskih temperatura

Multifunkcionalna dizalica topline svojom izvedbom omogućuje istovremeno grijanje i hlađenje. Kod istovremenog grijanja i hlađenja otpadna toplina hlađenja koristi za pripremu ogrjevnice vode pri čemu se postiže izrazito velika efikasnost sustava. Ovo svojstvo osobito dolazi do izražaja u međusezoni kad je neke prostore potrebno grijati, druge istovremeno hladiti.

Ventilacija

Za potrebe mehaničke ventilacije predviđeno je više sustava klima komora i ventilatora.

- Za mehaničku ventilaciju izložbenih prostora, depoa, knjižnice, ureda i ostalih prostora u podrumu, predviđene su ventilacijske klima komore u dvoetažnoj izvedbi (KK1, KK2 i KK3), smještene u zasebnim strojarnicama u lijevom krilu, središnjem dijelu i u desnom krilu objekta u podrumu
- Za mehaničku ventilaciju caffe bar-a u prizemlju i kuhinje u podrumu predviđena je jedna ventilacijska klima komora u podstropnoj izvedbi (KK5), smještena u strojarnici u podrumu, u desnom krilu objekta.
- Za mehaničku ventilaciju atrija u prizemlju, predviđene su dvije komore u dvoetažnoj izvedbi (KK6/1 i KK6/2), smještene u zasebnim strojarnicama u podrumu, jedna na lijevom a druga na desnom krilu objekta
- Za mehaničku ventilaciju multimedijskog centra u prizemlju, predviđena je jedna komora u dvoetažnoj izvedbi (KK7), smještena u strojarnici, u lijevom krilu podruma objekta.
- Za mehaničku ventilaciju ureda u potkrovlju predviđena je jedna ventilacijska klima komora u podstropnoj izvedbi (KK8), smještena u strojarnici u potkrovlju.
- Za mehaničku ventilaciju izložbenih prostora od prizemlja do drugog kata, predviđene su dvije ventilacijske klima komore (KK9, KK10) u položenoj izvedbi smještene u strojarnici u krovu.

Detaljan opis sustava i pozicije uređaja vidljive su u projektu Mapa 8: STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije izrađen od "KGH projekt d.o.o., Kalinovica, 3, 10000 Zagreb"; T.D.: 2/22-S

Hidroizolacije

Kao izuzetno važnom poslu dužna se pažnja mora posvetiti problematici hidro-izolacije predmetne zgrade.

Uz izbor opisanih sustava hidro-izolacije, veoma je važno istaknuti potrebu savjesnog i kvalitetnog izvođenja detalja, osobito spojeva vertikalnih i horizontalnih ploha koje se izoliraju, zatim izolacije spojeva različitih materijala, izolacije dilatacijskih "reški", i kao najvažnije, detalje izoliranja pragova ispod pozicija vanjske stolarije. Izvoditelj hidro-izolacijskih radova mora prije početka izvedbe istih, izraditi katalog detalja izvedbe hidro-izolacijskih radova na predmetnoj građevini, kojeg mora ovjeriti nadzorni inženjer.

Za očekivani i odgovarajući rezultat rada na hidro-izoliranju građevine, za istaknuti je potrebu izvedbe kvalitetnih podloga izolacije, u smislu odgovarajućeg pada (što je moguće veći) i čvrstoće podloga, kao i promptne, kvalitetne izrade zaštite hidro-izolacije, čime se eliminira, odnosno smanjuje mogućnost oštećenja aplicirane izolacije. Veoma je važan i izbor kvalitetnih slivnika, "rigalica" i ostalih fazonskih komada namijenjenih evakuaciji oborinske vode, s obaveznim plaštovima za spoj s hidro-izolacijskim materijalima. Slivnici na krovu moraju isključivo biti s vertikalnim odvodom.

Učinak hidro-izolacije podzemnih dijelova građevine u bitnome je ovisan, i bitno će se povećati kvalitetnom izvedbom drenažnog sustava, zasipnog materijala, i osobito pažljivim zasipanjem građevine.

Izvedba hidro-izolacijskih pozicija može se riješiti i drugačijim izborom sustava i materijala, po sugestiji izvoditelja specijaliste, uz uvjet da odabrano rješenje dobije pisanu suglasnost Naručitelja i nadzornog inženjera.

Toplinske izolacije

Kvalitetnim odabirom i izvedbom termo-izolacijskog sustava građevine, osigurava se odgovarajuća mikroklima za kvalitetno življenje, i ostvaruju potrebne uštede energije grijanja i hlađenja. Kod izvedbe toplinske izolacije potrebno se pridržavati navedenih uzanci:

Uz izbor odgovarajućih sustava termo-izolacije, važno je istaknuti potrebu savjesnog i kvalitetnog izvođenja detalja.

Kod dijelova pročelja koji se završno obrađuju u bojanoj žbuci, važan je pravilan izbor boja koji mora biti kompatibilan sustavu na kojeg se nanosi. O navedenom zajedničku odluku moraju donijeti Naručitelj, projektant i nadzorni inženjer.

Kod izvedbe termo-izolacijskih radova na pročelju, rad nije dozvoljen bez prethodnog postavljanja zaštitne folije oko cijele građevine, vezano na skelu, kao zaštita od atmosferilija.

Toplinski mostovi

Utjecaj toplinskih mostova je obuhvaćen povećanjem koeficijenta prolaska topline, $\Delta U \text{ W/(m}^2\text{K)}$, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{\text{TM}} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Prikaz mjera zaštite od požara

U slijedećim tablicama prikazani su:

TABLICA 1. Zahtjevi za otpornost na požar konstrukcija i elemenata zgrada (NN 29/13,87/15)

	Klasa građevine (ZPS)						Visoke zgrade
1	Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)						
1.1	zadnji kat ili podkrovlje	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNO M PROPISU
1.2	suteren, prizemlje i katovi	R 30	R 30	R 60	R 60	R 90	
1.3	podrumske (podzemne etaže)	R 60	R 60	R 90	R 90	R 90	
2	Pregradni zidovi između stanova, poslovnih jedinica, prostora različite namjene, te evakuacijskih hodnika						
2.1	zadnji kat ili podkrovlje	NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 30	EI 60	EI 60	PREMA POSEBNO M PROPISU
2.2	suteren, prizemlje i katovi	NIJE PRIMJENJIVO	EI 30	EI 60	EI 60	EI 90	
2.3	podrumske (podzemne etaže)	NIJE PRIMJENJIVO	EI 60	EI 90	EI 90	EI 90	
3	Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka i granici parcele (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi)						
3.1	zidovi na granici parcele	REI 60 EI 60	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	REI 90 EI 90	PREMA POSEBNO M PROPISU
3.2							
4	Stropovi i kosi krovovi stambene ili poslovne namjene s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali						
4.1	Stropovi iznad zadnjeg kata	BEZ ZAHTJEVA	R 30	R 30	R 30	R 60	PREMA POSEBNO M PROPISU
4.2	Međustropovi iznad ostalih katova	BEZ ZAHTJEVA	REI 30	REI 60	REI 60	REI 90	
4.3	Stropovi između podrumskih (podzemnih etaža)	R 60	REI 60	REI 90	REI 90	REI 90	
5	Balkonska ploča	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	BEZ ZAHTJEVA	R 30 ili najmanje A2	R 30 i najmanje A2	PREMA POSEBNO M PROPISU

LEGENDA SKRAĆENICA:

R – kriterij **nosivosti** – svojstvo konstrukcijskog elementa da nosi opterećenje u uvjetima požara

E – kriterij prostorne **cjelovitosti** – svojstvo da održi funkciju odvajanja pri sprječavanju **širenja plamena (brtvljenje)**

I – kriterij **toplinske izolacije** – svojstvo konstrukcijskog elementa da spriječi razvoj visokih temperatura na neizloženoj površini građevinskog elementa

Reakcija na požar građevnih proizvoda

Obrade- podovi , zidovi i stropovi izlaznih puteva

- Građevni proizvodi koji su predviđeni u zgradi zadovoljavaju u pogledu reakcije na požar prema tablicama 4,5,6 i 7 Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara NN 29/2013,87/2015, sukladno hrvatskoj normi HRN EN 13501-1, HRN EN 13501-5.

- PRILOG - tablice

TABLICA 4.

Pročelja

Građevni dijelovi	
Ovješeni ventilirani elementi pročelja	
Klasificirani sustav	B-d1
Izvedba sa slijedećim klasificiranim komponentama:	
- vanjski sloj	B-d1
- podkonstrukcija – štapasta	C
- podkonstrukcija – točkasta	A2
- izolacija	A2
Toplinski kontaktni sustav pročelja	
Klasificirani sustav	B-d1
Sastav slojeva sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- pokrovni sloj	B-d1
- izolacijski sloj	A2

Napomena:

Zidne obloge predmetne zgrade odnosno ugrađeni materijali je reakcije na požar najmanje A2 – s1d0. - predviđena je **kamena vuna**.

TABLICA 5.

Unutarnje zidne obloge i završni slojevi

Građevni dijelovi	
Unutarnje zidne obloge, izuzimajući evakuacijske putove	
Klasificirani sustav	D
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- obloga	C ili B
- izolacija	B ili C
Unutarnje zidne obloge, u evakuacijskim putovima	
Klasificirani sustav	A2
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- obloga	B ili A2
- podkonstrukcija	A2 ili A2
- izolacija	A2 ili B
Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova	
- hodnici	B-sl, d0
- stubište	A2-sl, d0

TABLICA 6.

Građevinski proizvodi za podove i stropove

Građevni dijelovi	
Podne obloge na evakuacijskim putovima	
- hodnici	A2fl
- stubište	A2fl
- podne obloge u neizgrađenim dijelovima potkrovlja	A2fl
Podne konstrukcije	
Klasificirani sustav	B
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- nosivi dio	B ili B
- izolacijski sloj	B ili C
Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge	
Klasificirani sustav	D-d0
Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:	
- podkonstrukcije	A2 ili A2
- izolacijski sloj	B-d0 ili D-d0
- obloga ili spuštene strop	C-d0 ili B-d0
Stropne obloge na evakuacijskim putovima	
- hodnici	B-sl, d0
- stubište	A-sl, d0

TABLICA 7.

Krovovi

Konstrukcija	
Ravni krovovi	
Gornji sloj debljine od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala	
- izolacija (hidroizolacija i slično)	D
- toplinska izolacija*	B
Kad gornji sloj ne odgovara prethodnoj točki	
- izolacija	BKROV (tl)
- toplinska izolacija*	B
Kosi krovovi ($20^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$)	
- pokrov	A2
- krovna ljepenska i folije	E
- krovna konstrukcija	A2
- toplinska izolacija	A2

*vrijedi za toplinsku izolaciju položenu na armirano-betonsku ploču, odnosno negorivu podlogu

Napomena:

U potkrovljima stambene namjene razred reakcije na požar A2 za krovne konstrukcije postiže se gradnjom krovne konstrukcije od negorivih elemenata ili od drvene građe obložene negorivim građevnim proizvodom. Prihvatljivo je i rješenje u kome je drvena krovna konstrukcija izvana zatvorena sa svih strana negorivim elementima propisane reakcije na požar uz uvjet da unutar tog prostora nema instalacija. Tada se dozvoljava da drvo krovne konstrukcije ima razred reakcije na požar D sukladno HRN EN 13986. Ukoliko je potkrovlje poslovne namjene (npr. uredske) dozvoljava se uporaba premaza otpornih na požar za otvorene krovne konstrukcije ako je postignut razred reakcije na požar B uz instaliran i funkcionalno ispravan sprinkler sustav.

Ako se radi o prostoru krovništa koje nije stambene namjene ili nije predviđen za boravak ljudi (običan tavan) tada se dozvoljava da drvo krovne konstrukcije ima najmanje razred reakcije na požar D sukladno HRN EN 13986 ako je tavan požarno odvojen od stambenog dijela i susjednih građevina a pokrov je razreda reakcije na požar A2.

Isto tako, ako se radi rekonstrukcija postojeće građevine koja zadire i u dio postojeće drvene konstrukcije krovništa tavana dozvoljava se na isti način riješiti kao u prethodnom slučaju.

TABLICA 8.

Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali

Građevni dijelovi	
Kanali	A2
Izolacija	B
obloge	C

TABLICA 9.

Ispuna sljubnica

Građevni dijelovi	
Materijal za ispunjavanje sljubnica	A2

TABLICA 10.

Ispuna ograda

Građevni dijelovi	
Balkoni, lođe i dr.	B
U gređevini (u prolazima kroz evakuacijske putove)	A2

TABLICA 12.

Natkrivena parkirališta i garaže

Građevni dijelovi	Klase građevine		
	Natkrivena mjesta za parkiranje	Garaže manje od 250 m ² (podzemne i nadzemne)	Garaže veće od 250 m ² (podzemne i nadzemne)
Podne obloge	B-fl	B-fl	A2-fl
Zidne obloge			
Klasificirani sustav	BEZ ZAHTJEVA	B-sl	B-sl
ili	Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:		
- izolacija	BEZ ZAHTJEVA	C	B
- obloga	BEZ ZAHTJEVA	B-sl	B-sl
Konstrukcije ispod neobrađenestropne ploče (uključujući i pričvršćenja) uključujući stropne obloge			
Klasificirani sustav	BEZ ZAHTJEVA	B-sl, d0	B-s2, d0
ili	Izvedba sa slijedećim klasifikacijskim komponentama:		
- podkonstrukcija	BEZ ZAHTJEVA	A2	A2
- izolacija	BEZ ZAHTJEVA	C	B
- obloge ili obješeni stropovi	BEZ ZAHTJEVA	B-Ssl, d0	B-sl, d0

- Podna obloga u **garaži** predviđena je materijalima reakcije – A2 fl

TABLICA 1.**Usporedni prikaz razreda reakcije na požar (HRN EN) sa klasama gorivosti (HRN DIN)**

	DODATNI ZAHTEJ		HRN EN 13501-1	HR DIN 4102-1
	Nema razvoja dima	Ne gori plamenom		
NEGORIV BEZ GORIVIH GRAĐEVNIH PROIZVODA	x	x	A1	A1
NEGORIV SA GORIVIM GRAĐEVNIM PROIZVODIMA	x	x	A2-s1 d0	A2
TEŠKO GORIV	x	x	B,C-s1 d0	B1
		x	A2, B, C-s2 d0	
		x	A2, B, C-s3 d0	
	x		A2, B, C-s1 d1	
	x		A2, B, C-s1 d2	
			A2, B, C-s3 d2	
NORMALNO GORIV	x	x	D-s1 d0	B2
		x	D-s2 d0	
		x	D-s3 d0	
	x		D-s1 d2	
			D-s2 d2	
			D-s3 d2	
			E	
			E-d2	
LAKO ZAPALJIV			F	B3

s – dim (s1=malo ili bez dima, s2=srednji dim, s3=gusti dim)

d – kapljichnost (d0=nema kapljica unutar 600 sekundi, d1=kapa unutar 600 sekundi ali ne gori duže od 10 sekundi, d2=ne kao d0 ili d1, jako kapa i gori)

TABLICA 2.**Usporedni prikaz razreda reakcije na požar podova (HRN EN) sa klasama gorivosti (HRN DIN)**

ZAHTEJ	HRN EN 13501-1	dodatni zahtjev	HR DIN 4102-1
NEGORIV	A1 _{fl}		A1
	A2 _{fl} -s1	Nema razvoja dima	A2
TEŠKO GORIV	B _{fl} -s1	Nema razvoja dima	B1
	C _{fl} -s1		
NORMALNO GORIV	A2 _{fl} -s2		B2
	B _{fl} -s2		
	C _{fl} -s2		
	D _{fl} -s1		
	D _{fl} -s2		
	E _{fl}		
LAKO ZAPALJIV	F _{fl}		B3

Napomena izvođaču

Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu izrađen je na osnovu navedenih pravilnika kojih se treba pridržavati i izvođač pri izvedbi.

U slučaju promjene vrste materijala i koncepcije konstrukcija iz ovog projekta, treba tražiti suglasnost projektanta, a novi materijal i nova koncepcija konstrukcije ne smije imati lošije karakteristike od karateristika utvrđenih ovim projektom, niti narušiti postignuti nivo toplinske zaštite i uštede energije.

Za sve ugrađene materijale treba pribaviti ateste od Hrvatskih mjerodavnih institucija kojima se potvrđuju svojstva čijim se vrijednostima koristilo u ovom projektu.

Materijali se trebaju ugrađivati u klimatskim uvjetima koji su odgovarajući toj vrsti materijala, a izvedba-ugradba se treba povjeriti ekipama stručnim za odgovarajuću vrstu radova.

ZAKLJUČAK:

Sve obodne konstrukcije (detaljno opisane u slojevima konstrukcija) predviđene su tako da se postižu zadovoljavajuće vrijednosti toplinske zaštite, da konstrukcije izložene velikim temperaturnim promjenama budu stabilne, te da unutar sastava obodnih konstrukcija ne dolazi do stvaranja kondezata vodene pare koji se neće moći isušiti.

Svi projektom predviđeni građevni materijali i sustavi se mogu rabiti za građenje samo ako je dokazana njegova uporabljivost - Certifikat sukladnosti, Izjava o sukladnosti.

Detalniji prikaz – opis svih građevnih dijelova i prozirnih konstrukcija prikazan je u nastavku:

POPIS SLOJEVA OBODNIH KONSTRUKCIJA -

promatrano iznutra prema vani (od toplijeg prema hladnijem)

P - PODNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

P-01	Pod na tlu u hodnicima i izloženim pr. poduma – javni dio	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	kamene ploče u građevinskom ljepilu	3,0 cm	A1
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	5,0-7,0 cm	A1
-	PE folija, s preklapom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
-	toplinska izolacija ploče ekstrudiranog polistirena (kao XPS, $\lambda_D \leq 0,036 \text{ W/mK}$)	5,0 cm	E
-	razdjelni sloj- PE folija	0,02 cm	E
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	≈1,0 cm	E
	ukupno	18,02 cm	
-	armirano betonska podloga, postojeća, izravnata sa reparaturnim mortom	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	
P-02	Pod na tlu u depou, hodnicima, radionicama, tehničkim prostorima, knjižnicama	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	lijevani pod na bazi cementa	0,5 cm	A2fl
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	6,5 cm	A1
-	PE folija, s preklapom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren	2,0 cm	E
-	toplinska izolacija ploče ekstrudiranog polistirena	6,0 cm	E
-	razdjelni sloj- PE folija	0,02 cm	E
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	≈1,0 cm	E
	ukupno	16-18 cm	
-	armirano betonska podloga, postojeća, izravnata sa reparaturnim mortom	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	

P-03	Pod na tlu u prostorima kustosa, uredima	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	parket u ljepilu	2,2 cm	C_{fi}-s1
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	7,0 cm	A1
-	PE folija, s preklapom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
-	toplinska izolacija ploče ekstrudiranog polistirena (kao XPS, $\lambda D \leq 0,036 \text{ W/mK}$)	6,0 cm	E
-	razdjelni sloj- PE folija	0,02 cm	E
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	1,0 cm	E
ukupno		18,22 cm	
-	armirano betonska podloga, postojeća, izravnata sa reparaturnim mortom	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	
P-04	Pod na tlu – sanitarije osoblja, kuhinja	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna obrada poda: keramičke pločice u ljepilu	1,5 cm	A1
-	2 sloja polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza	0,2 cm	E
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	5,0 cm	A1
-	PE folija, s preklapom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
-	toplinska izolacija ploče ekstrudiranog polistirena (kao XPS, $\lambda D \leq 0,036 \text{ W/mK}$)	6,0 cm	E
-	razdjelni sloj - PE folija	0,02 cm	E
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	1,0 cm	E
ukupno		15,70 cm	
-	armirano betonska podloga, postojeća, izravnata sa reparaturnim mortom	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	
P-05	Pod na tlu servisnog hodnika	debljina	reakcija
	novi slojevi:		
-	izvedba sustava poda klase A2fl (EN 13501) koristeći cementnu samorazlijevajuću izravnavajuću masu klase R3 (za debljine 4.0-30.0 mm) i završni epoksidni premaz na vodenoj osnovi (navedeni sustav je paropropustan, tako da ne zahtijeva hidroizolaciju ispod)	2,0 cm	A2fl
-	statičko ojačanje sa sustavom karbonske tkanine gramature min. 230 g/m2 koristeći dvokomponentno epoksidno ljepilo na pripremljenu podlogu (po potrebi izravnata sa reparaturnim mortom)	1,0 cm	A1
-	zalijevanje pukotina niskoviskoznom epoksidnom smolom	-	
ukupno		3,0 cm	
-	armirano betonska ploča	16,0 cm	A1
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu	1,0 cm	E
-	podložni beton	min 5,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	

P-06	Pod na tlu postojeće kotlovnice i strojarnice (POSTOJEĆI POD)	debljina	reakcija
-	završna obrada poda: keramičke pločice u ljepilu	1,0 cm	A1
-	cementni mort	2,0 cm	A1
-	betonska podloga MB-30	12,0 cm	A1
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	1,0 cm	E
-	armirano betonska podloga	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	
P-07	Pod na tlu ispod gimnastičke dvorane	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	5,0 cm	A1
-	PE folija, s preklapom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
-	toplinska izolacija ploče ekstrudiranog polistirena (kao XPS, $\lambda_D \leq 0,036 \text{ W/mK}$)	6,0 cm	E
-	razdjelni sloj- PE folija	0,02 cm	E
-	hidroizolacija: fleksibilna elastomerna polimerbitumenska HI traka za zavarivanje s uloškom od staklene tkanine na hladnom bitumenskom prednamazu, 2 x 0.4mm	1,0 cm	E
ukupno		14,00 cm	
-	armirano betonska podloga,novo	10,0 cm	A1
-	nabijeni šljunak	15,0 cm	-
P-08	Pod i stube podesta vanjskog stubišta glavnog ulaza,POSTOJEĆI	debljina	reakcija
-	kamene ploče u ljepilu	3,0 cm	A1
-	armirano betonska ploča	16,0 cm	A1

- MK - MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

MK-01	Pod tavana (puni presjek)	debljina	reakcija
	postojeći slojevi		
-	protupožarni premaz	- cm	
-	armirani betonski namaz	5,0 cm	
-	KOMBI ploče – “troslojne” (drvolit 0,5 + okipor 4,0 + drvolit 0,5)	5,0 cm	
-	armirano betonska ploča	16,0 cm	
-	bitumenska ljepenka	0,2 cm	
-	daščana oplata	2,4 cm	
-	drvene gredice u i nosačima 13/10 cm	10,0 cm	
-	drvena oplata	2,4 cm	

-	novi slojevi		
-	spušteni strop na podkonstrukciji s ispunom između profila mineralnom vunom; ($\lambda D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)	5,0 cm	A1
-	gips-kartonska ploča na podkonstrukciji 2x12,5 mm	2,5 cm	A2-s1, d0
-	završna obrada podgleda:glet+boja	-	

MK-02	Pod tavana – ostakljeni dio	debljina	reakcija
-	žičano staklo	0,6 cm	A1
-	izo staklo, u metalnom okviru 6+4 mm debljine stakala	1,0 cm	A1
-	sa razmakom između	16,0 cm	
-	podgled metalni roštilj sa staklom (opalin)	-	

MK-03	Pod strojarne lifta	debljina	reakcija
	postojeći slojevi		
-	protupožarni premaz	-	/
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	min 5,0 cm	/
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	/
-	nosiva stropna konstrukcija	20,0 cm	/
-	ploče kamene vune pričvršćene na strop voznog okna dizala	6,0 cm	/
-	ploče kaširane sa strane prema voznom oknu staklenim voalom		
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!		

MK-04	Pod strojarnice klima komore	debljina	reakcija
	postojeći slojevi		
-	protupožarni premaz	-	/
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	min 6,0 cm	/
-	polietilenska folija, s preklopom	0,02 cm	/
-	ploče kamene vune, u dva sloja. Prvi sloj tvrde ploče, d=5,0 cm, drugi sloj meki elastični sloj d=3,0 cm.	8,0 cm	/
-	parna brana: bitumenska traka s uloškom Aluminijske folije	1,0 cm	/
-	armirana betonska ploča	20,0 cm	/
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!		
MK-05	Pod potkrovlja iznad dvorane II. kata	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna obrada poda: parket u ljepilu	2,2 cm	A2fi
-	OSB ploča d=2X12 mm	2,4 cm	D-S2,do
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ETHAFOM), sa zaljepljenim slojevima	0,5 cm	E
-	nova drvena tlačna ploča – furnirske ploče 2x3 cm	6,0 cm	D
-	nova rešetka od čeličnih profila 80x80x5 i 50x50x4 i bočno ojačanje postojećih veznih greda krovšta sa 2xUNP200	~ 63,0 cm	A1
-	armiranobetonska tlačna ploča na nosivoj čeličnoj konstrukciji I-140, postojeća	16,0 – 26,0 cm	A1
-	letvice, nosači podgleda	5,0 cm	/
-	završna obrada podgleda: vapnena žbuka na trstici, oslikan	2,5 cm	A2-s1, d0
MK-05.1	Pod potkrovlja – nove sanitarije	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna obrada poda: keramičke pločice u ljepilu	1,5 cm	A1
-	2 sloja polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza	0,2 cm	E
-	OSB ploča d=2X12 mm	2,4 cm	D-S2,do
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ETHAFOM), sa zaljepljenim slojevima	0,5 cm	E
-	drvena tlačna ploča – furnirske ploče 2x3 cm	6,0 cm	D
-	Nova rešetka od čeličnih profila 80x80x5 i 50x50x4 i bočno ojačanje postojećih veznih greda krovšta sa 2xUNP200	~ 63,0 cm	A1
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska tlačna ploča na nosivoj čeličnoj konstrukciji I-140, postojeća	16,0 – 26,0 cm	
-	letvice, nosači podgleda	5,0 cm	
-	završna obrada podgleda: vapnena žbuka na trstici, oslikan	2,5 cm	
MK-05.2	Pod potkrovlja – novo čelično stubište	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna obrada poda: keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	1,5 cm	A1
-	stube iz čeličnog lima d=3 mm	0,3 cm	A1
-	čelične nosive tetive UPN 140	14,0 cm	A1
-	silikatna protupožarna ploča debljine 20 mm	2,0 cm	A2-s1, d0

MK-06	Podovi izložbenih prostora II. kata	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna obrada poda: parket u ljepilu	2,2 cm	C_{f1}-s1
-	OSB ploča d=2x15 mm, postavljena s preklopom	3,0 cm	D-S2,do
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ETHAFOM), sa zaljepljenim slojevima	0,5 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, u koju su upuštene letve 3x5 cm paralelno s traverzama, postojeće	6,0-14,0 cm	
-	postojeći nosivi dio stropa (čelična konstrukcija)	-	
-	novi slojevi		
-	spušteni strop na podkonstrukciji s ispunom između profila mineralnom vunom; ($\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)-	5,0 cm	A1
-	gips-kartonska ploča na podkonstrukciji 2x12,5 mm	2,5 cm	A2-s1, d0
-	završna obrada podgleda:glet+boja	-	

NAPOMENA:

nakon sanacije konstrukcije, skidanje slojeva do postojeće AB ploče. povezivanje postojećih AB ploča, te ponavljanje sličnih slojeva u visini postojećih

MK-07	Podovi stubišnih hodnika II. i I. kata	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	kamene ploče	3,0 cm	A1
-	cementni mort s epoksi dodatkom	1,0 cm	
-	armirano betonske ploča, postojeća	8,0-10,0 cm	
-	postojeća čelična konstrukcija	-	
-	letvice, nosači podgleda	-	
-	vapnena žbuka na trstici	-	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!		
MK-08	Podovi radionica II. i I. kata	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	ljevani pod na bazi cementa	0,5 cm	C_{f1}-s1
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	3,5 cm	A1
-	PE folija, s preklopom min. 30 cm	0,02 cm	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	8,0-10,0 cm	
-	postojeća čelična konstrukcija	-	
-	produžena žbuka	-	

MK-09	Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata,	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna obrada poda: parket u ljepilu	2,2 cm	C_{f1}-s1
-	OSB ploča d=2x15 mm, postavljena s preklapom	3,0 cm	D-S2,do
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ETHAFOM), sa zaljepljenim slojevima u dva sloja	1,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	8,0+4,0 cm	
-	pruski svod od opeke između čeličnih I-profila	-	
-	žbuka		

NAPOMENA:

nakon sanacije konstrukcije, skidanje slojeva do postojeće AB ploče. povezivanje postojećih ab ploča, te ponavljanje sličnih slojeva u visini postojećih

MK-09.1	Podovi izložbenih prostora I kata,	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna obrada poda: parket u ljepilu	2,2 cm	C_{f1}-s1
-	OSB ploča d=2x15 mm, postavljena s preklapom	3,0 cm	D-S2,do
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ETHAFOM), sa zaljepljenim slojevima u dva sloja	1,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	8,0+4,0 cm	
-	novi slojevi		
-	spušteni strop na podkonstrukciji s ispunom između profila mineralnom vunom; ($\lambda D \leq 0,039 \text{ W/mK}$)-	5,0 cm	A1
-	gips-kartonska ploča na podkonstrukciji 2x12,5 mm	2,5 cm	A2-s1, d0
-	završna obrada podgleda:glet+boja	-	

NAPOMENA: nakon sanacije konstrukcije, skidanje slojeva do postojeće AB ploče. povezivanje postojećih ab ploča, te ponavljanje sličnih slojeva u visini postojećih

MK-10	Podovi ulaznog hala i hodnika prizemlja	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	kamene ploče	3,0 cm	A2fi
-	cementni mort	2,0 cm	A1
-	armirano betonske podloga MB-25	4,0 cm	A1
-	polietilenska folija, s preklapima	-	
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspandirani polistiren ($\leq 20 \text{ kg/m}^3$) 1+1	2,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča,postojeća	8,0-10,0 cm	
-	postojeći svodni strop na čeličnim I nosačima	-	
-	produžena žbuka	-	
-			

MK-11	Podovi sanitarija prizemlja	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna obrada poda: keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu	1,5 cm	A1
-	2 sloja polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza	0,2 cm	E
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	4,0 cm	A1
-	polietilenska folija, s preklopima	-	
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) 1+1	2,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armirano betonska ploča, postojeća	8,0-12,0 cm	
-	Ispuna između lukova opeke sa šutom	-	
-	žbuka	-	

MK-12	Pod atrija – postojeće stanje	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	kamene ploče	3,0 cm	A1
-	cementni mort	2,0 cm	
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	5,0 cm	
-	polietilenska folija, s preklopima	-	
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren (≤ 20 kg/m ³) 1+1	2,0 cm	
-	armirano betonska ploča, postojeća	8,0-10,0 cm	
-	Ispuna između lukova opeke sa šutom	-	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!		

MK-13	Pod multimedijalne dvorane	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	parket / tapison	2,5 cm	C_{f1}-s1
-	masa za izravnjanje	-	
-	betonski namaz dilatiran trakom okipora debljine 1,0 cm od obodne konstrukcije	4,5 cm	
-	PVC folija	0,02 cm	
-	elastificirani ekspanzirani polistiren u dva sloja s preklopima 1+1 cm	2,0 cm	
-	armiranobetonska ploča	15,0 cm	
-	produžena žbuka	2,0 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!		

MK-14	Pod caffe bara	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	kamene ploče	3,0 cm	A1
-	cementni mort	2,0 cm	
-	betonski namaz dilatiran trakom okipora debljine 1,0 cm od obodne konstrukcije	4,5 cm	
-	PVC folija	0,02 cm	
-	elastificirani ekspanzirani polistiren u dva sloja s preklopima 1+1 cm	2,0 cm	
-	armiranabetonska ploča	15,0 cm	
-	plamafon reljefne ploče	7,5 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!		
MK-15	Pod klima komore za restoran i MM prostor – postojeće stanje	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	protupožarni premaz	-	
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	min 5,0 cm	
-	elastificirani ekspanzirani polistiren u dva sloja s preklopima 2+1 cm	3,0 cm	
-	nosiva stropna konstrukcija	20,0 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!		
MK-16	Međupodest servisnog stubišta	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	keramičke pločice u ljepilu	1,5 cm	A1
-	cementni mort za izravnavanje	2,0 cm	
	postojeći slojevi :		
-	armirana betonska ploča, postojeća	15,0 cm	A1
MK-17	Podest servisnog stubišta	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	keramičke pločice u ljepilu	1,5 cm	A1
-	plivajući armirano cementni estrih, dilatiran od obodnih konstrukcija, zaglađen	5,5 cm	A1
-	polietilenska folija, s preklopima	-	E
-	toplinsko-zvučna izolacija: elastificirani ekspanzirani polistiren (≤ 20 kg/m3) 2+1	3,0 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	armirano betonska ploča, postojeća	8,0-12,0 cm	A1
-	Ispuna između lukova opeke sa šutom	-	
-	svod od opeke	-	
-	žbuka	-	A2-s1, d0
MK-18	Spušteni strop klima komore	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	metalni okvir obješen na drvenu stropnu konstrukciju zaštićenu protupožarnim premazom	0,04 cm	
-	gipsane stropne ploče obješene na metalni okvir TIP OWA	4,0 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!		

MK-19	Pod međukata prizemlja	debljina	reakcija
	postojeći slojevi :		
-	parket	2,2 cm	C_{f1}-s1
-	zvučno-izolacijska membrana / filc	0,5 cm	
-	armiranobetonska ploča	16,0 cm	
-	završna obrada podgleda: žbuka	-	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava!!!!!!!!!!		

MK-20	Strop iznad atrija (pod tavana)	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	armiranobetonska tlačna ploča	8,0 cm	A1
-	čelična konstrukcija HEB 160, toplinska izolacija pločama mineralne vune debljine 16 cm između postojećih drvenih stropnih grednika 16/23 cm	16,0 cm	A1
-	letvice, nosači podgleda, postojeće	5,0 cm	
-	završna obrada podgleda: vapnena žbuka na trstici	2,5 cm	A2-s1, d0

- K - KROVNE KONSTRUKCIJE (opis slojeva od gore prema dolje)

K-01	Kosi krov (dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča)	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča (dim. 40/40 cm, d=4-5 mm)	-	A2
-	poletvanje za pokrov 3/5 cm	3,0 cm	
-	kontraletve 5/8 cm postavljene u smjeru okomito na strehu, formiraju provjetravani sloj zraka	5,0 cm	
-	rezervna kišna brana – paropropusna vodonepropusna membrana	0,2 cm	E
-	OSB ploča	2,0 cm	D-s2,d0
-	toplinska izolacija pločama mineralne vune za kose krovove, postavljene između postojećih drvenih rogova 13/16 cm	16,0 cm	A1
-	parna brana – polietilenska alumizirana folija	0,02 cm	E
-	silikatna protupožarna ploča debljine 20 mm	2,0 cm	A2-s1, d0
-	završna obrada podgleda: glet + boja		

K-02	Kosi krov – pokrov staklo,	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	IZO staklo u čeličnom okviru	cm	A1
-	zračni prostor	-	
-	podgled: mliječno staklo u čeličnom okviru kao spuštenu strop	cm	A1

K-03	Ravni krov nad trijemom atrija	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	kameni obluci, 16-32 mm	min 5,0 cm	A1
-	HDPE čepasta membrana	0,8 cm	E
-	geotekstil 300 g/m2	-	
-	hidroizolacija, TPO/FPO membrana, dvostruko armirana, debljine min. 1.5 mm, slobodno položena i samo obodno mehanički pričvršćena	0,15 cm	E
-	geotekstil, poliesterski, 300 g/m2	-	
-	beton u padu, C20	min 5,0 cm	A1
-	PE folija s preklopima	0.02 cm	E
-	toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS) u dva sloja s preklopima	15 cm	E
-	razdjelni sloj-PE alumizirana folija	0.02 cm	E
-	parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu s uloškom od AL folije	0,3 cm	E
	postojeći slojevi :		
-	postojeća nosiva svodna konstrukcija ojačana AB tlačnom pločom (d=6-8 cm)	-	
-	žbuka	-	A2-s1, d0

* NAPOMENA:

Vrlo je važno obodni dio pripremiti na način da se otuče žbuka do nosive konstrukcije i da se površina izravna sa cementnim mortom klase min. R2

K-04	Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	kulir ploče na podmetačima	5,0 cm	A1
-	zračni sloj, provjetravan	2,0 cm	-
-	sitnozrni mikro armiranibeton MB-25,zaglađen	4,0 cm	A1
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ethafom), sa zaljepljenim spojevima	0,50 cm	E
-	toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS) u dva sloja s preklopima	12,0 cm	E
-	razdjelni sloj-PE alumizirana folija	0.02 cm	E
-	parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu s uloškom od AL folije	0,5 cm	E
-	beton za pad, MB-15	4,0-10,0 cm	A1
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	16,0 cm	A1
-	produžena žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
K-05	Ravni krov - prohodni - strojarnice i kotlovnice	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	kulir ploče na podmetačima	5,0 cm	A1
-	zračni sloj, provjetravan	2,0 cm	-
-	sitnozrni mikro armiranibeton MB-25,zaglađen	4,0 cm	A1
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ethafom), sa zaljepljenim spojevima	0,50 cm	E
-	toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS) za eliminaciju toplinskih mostova	5,0 cm	E
-	razdjelni sloj-PE alumizirana folija	0.02 cm	E
-	parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu s uloškom od AL folije	0,3 cm	E
-	beton za pad, MB-15	4,0-10,0 cm	A1
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	16,0 cm	A1
-	produžena žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
K-06	Kosi stakleni krov kotlovnice i strojarnice	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	mreža od inoxa (za zaštitu od pada predmeta s visine)	cm	
-	IZO staklo u čeličnom okviru	cm	A1

K-07	Ravni krov - prohodni - Krov nad servisnim hodnikom	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna podna obloga: lijevani pod - vani,	0,5-1,0 cm	C_{ft}-s1
-	cementni estrih, mikroarmiran sa vlaknima 18 mm, dilatiran prema smjernicama DIN 18560,zaglađen	min 7,0 cm	A1
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ethafom), sa zaljepljenim spojevima	0,50 cm	E
-	hidroizolacija, TPO/FPO membrana, dvostruko armirana, debljine min. 1.5 mm, slobodno položena i samo obodno mehanički pričvršćena	0,15 cm	E
-	geotekstil 300 g/m2	-	E
-	toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS) u dva sloja s preklapima	12,0 cm	E
-	razdjelni sloj-PE alumizirana folija	0.02 cm	E
-	parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu s uloškom od AL folije	0,30 cm	E
-	beton u padu, C20,zaglađen, pad prema arhitektonskom projektu	min 4,0 cm	A1
	od 25,0- 30,0 cm		
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča. postojeća	16,0 cm	A1

K-08	Ravni krov - prohodni - Terasa caffe bara i multimedijalnog centra,	debljina	reakcija
-	novi slojevi		
-	završna podna obloga: kamene ploče u ljepilu	2,5 cm	A1
-	cementni estrih, mikroarmiran sa vlaknima 18 mm, dilatiran prema smjernicama DIN 18560,zaglađen	min 5,0 cm	A1
-	zvučno izolacijska membrana od ekstrudiranog polietilena (kao ethafom), sa zaljepljenim spojevima	0,50 cm	E
-	hidroizolacija, TPO/FPO membrana, dvostruko armirana, debljine min. 1.5 mm, slobodno položena i samo obodno mehanički pričvršćena	0,15 cm	E
-	geotekstil 300 g/m2	-	E
-	toplinska izolacija: ekstrudirani polistiren (kao XPS) u dva sloja s preklapima	12,0 cm	E
-	razdjelni sloj-PE alumizirana folija	0.02 cm	E
-	parna brana: elastomerna bitumenska traka na hladnom bitumenskom prednamazu s uloškom od AL folije	0,30 cm	E
-	beton u padu, C20,zaglađen, pad prema arhitektonskom projektu	min 4,0 cm	A1
	min 25- 30,0 cm		
	postojeći slojevi :		
-	armiranobetonska ploča, postojeća	16,0 cm	A1

- Z - ZIDOVI

VANJSKI ZIDOVI

Z-01	Vanjski zid Pr, I. i II. kata	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna unutarnja obrada zida	-	
-	dvostruka gipskartonska ploča 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	parna brana –aluminizirana polietilenska folija	0,02 cm	E
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CD 100/60, ispunjena između profila mineralnom vunom	10 cm	A1
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
	Postojeći slojevi		
-	zid od pune opeke, postojeći	45,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
-	fasadna žbuka	4,0 cm	A2-s1, d0
	NAPOMENA:preporuka da se prva vanjska gips - kartonska ploča zamjeni diamant pločom, dok druga unutarnja može ostati gips kartonska ploča		
Z-02	Vanjski zid – parapet uz grijaće tijelo	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	maska (interijerska stavka) unutar gipskartonske ploče 12,5 mm	-	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CD 100/60	10 cm	
-	grijaće tijelo	-	
-	kamena vuna kao elastični flic vezan s fenoplastom, ravnomjerno obloženo s aluminijском folijom kao parnom branom	5,0 cm	A1
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
	Postojeći slojevi		
-	zid od pune opeke, postojeći	20,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
-	fasadna žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0
Z-03	Vanjski zid – istočno pročelje prizemlje (ulazni prostor, atrij)	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	produžna žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
	Postojeći slojevi		
-	zid od pune opeke	60-90,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
-	vanjska žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0

Z-04	Vanjski zid – podruma iznad terena	debljina	reakcija
	Postojeće:		
-	produžna žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0
-	zid od pune opeke	90-120,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	statičko ojačanje sustavom FRCCM	1,0 cm	
-	vanjska žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0

Z-05	Vanjski zid – podruma u terenu	debljina	reakcija
	Postojeće:		
-	produžna žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0
-	zid od pune opeke	90-120,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	reprofilacija zidane površine sa mortom na bazi NHLa		
-	hidroizolacijski paropropusni premaz na bazi polimer-bitumena armiranog sa mrežicom od poliesterskih ili staklenih vlakana	0,3 cm	E
-	toplinska izolacija :pločama ekstrudiranog polistirena (kao XPS)	min 10 cm	E
-	perforirane drenažne trake sa čepićima izrađene od polietilena visoke gustoće	0,8 cm	E
-	drenažni sloj	-	
-	nasip zemljom	-	

Z-06	Vanjski zidovi kotlovnice, strojarnice i novog dijela objekta iznad terena	debljina	reakcija
	Postojeći slojevi		
-	produžna žbuka	2,0 cm	
-	armiranobetonski zid	20,0 cm	
-	okipor (ekspandirani polistiren) ploče	5,0 cm	
-	puna opeka	12,0 cm	
-	produžna žbuka	2,0 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava		

Z-07	Vanjski zid – sokl (novi dio)	debljina	reakcija
	Postojeći slojevi		
-	produžna žbuka	2,0 cm	
-	armiranobetonski zid	20,0 cm	
-	hidroizolacija: bitumenska traka, ljepenka	1,0 cm	
-	okipor ploče	4,0 cm	
-	puna opeka sjekomice	6,5 cm	
-	kulir	4,0 cm	
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava		

Z-08	Vanjski zid – u terenu , postojeći slojevi	debljina	reakcija
-	produžna žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
-	armiranobetonski zid	20,0 cm	A1
-	cementna glazura	1,0 cm	
-	hidroizolacija: bitumenska traka, ljepenka	1,0 cm	E
-	okipor ploče	4,0 cm	D
-	polietilenska folija	0,2 cm	E
-	puna opeka sjekomice	6,5 cm	A1
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava		

Z-09	Vanjski zid – spojnog servisnog hodnika – iznad terena	debljina	reakcija
-	završna obrada sa sustavom akrilne i poliuretanske boje	- cm	
-	hidroizolacija zida osmotskim cementnim premazom sa mogućnošću migracije u betonsku podlogu	- cm	
-	statičko ojačanje sa sustavom karbonske tkanine min. 230 g/m2 koristeći dvokomponentno epoksidno ljepilo na pripremljenu podlogu	- cm	-
-	armiranobetonski zid, postojeći, injektirane pukotine	20,0 cm	A1
-	okipor ploče	5,0 cm	E
-	puna opeka	12,0 cm	A1
-	produžna žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0

Z-10	Vanjski zid – spojnog servisnog hodnika – sokl	debljina	reakcija
-	završna obrada sa sustavom akrilne i poliuretanske boje		
-	hidroizolacija zida osmotskim cementnim premazom sa mogućnošću migracije u betonsku podlogu		
-	statičko ojačanje sa sustavom karbonske tkanine min. 230 g/m2 koristeći dvokomponentno epoksidno ljepilo na pripremljenu podlogu		
-	armiranobetonski zid, postojeći, injektirane pukotine	16,0 cm	A1
-	cementna glazura za izravnjanje	1,0 cm	A1
-	hidroizolacija: bitumenska traka, ljepenka	1,0 cm	E
-	okipor ploče	4,0 cm	E
-	puna opeka sjekomice	6,5 cm	A1
-	kulir	4,0 cm	A1-s1, d0

Z-10.1	Vanjski zid – potkrovlje,	debljina	reakcija
	novi slojevi		
-	završna unutarnja obrada zida – glet + boja	-	
-	dvostruka gipskartonska ploča 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, ispunjena između profila pločama mineralne vune d=10 cm	10,0 cm	A1
-	armiranobetonski zid (kao ojačanje)	20,00 cm	A1
	Postojeći slojevi		
-	zid od pune opeke	60-90,0 cm	A1
-	vanjska žbuka	3,0 cm	A2-s1, d0

UNUTARNJI ZIDOVI

Z-11	Unutarnji zid tavan	debljina	reakcija
	Postojeći slojevi		
-	produžna žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
-	blok opeka	20 – 45 cm	A1
-	produžna žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
-	napomena: postojeće stanje se u potpunosti zadržava		

Z-12	Unutarnji zid potkrovlje, prema negrijanom prostoru, protupožarno	debljina	reakcija
	Postojeći slojevi		
-	produžna žbuka	2,0 cm	A2-s1, d0
-	blok opeka	20,0 cm	A1
	novi slojevi		
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, ispunjena između profila pločama mineralne vune d=10 cm	10,0 cm	A1
-	protupožarne/ili Diamant(DF) ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	završna obrada zida-glet+boja	-	

Z-13	Unutarnji zid, armiranobetonski, Pr, I. i II. kata	debljina	reakcija
-	završna unutarnja obrada zida – glet + boja	-	
-	dvostruka gipskartonska ploča 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, ispunjena između profila pločama mineralne vune d=10 cm	10,0 cm	A1
-	zračni sloj (uređaji GHV)	cca 50 cm	-
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
-	armiranobetonski zid, postojeći	25,0 cm	A1
-	statičko ojačanje sustavom FRCM	1,0 cm	
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CD 100/60	10 cm	
-	dvostruka gipskartonska ploča 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	završna unutarnja obrada zida – glet + boja	-	
	NAPOMENA: preporuka da se prva vanjska gips - kartonska ploča zamjeni diamant pločom, dok druga unutarnja može ostati gips kartonska ploča		

Z-14	Novi unutarnji zid, potkrovlje	debljina	reakcija
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0
-	Diamant ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, ispuna između profila pločama mineralne vune d=10 cm	33 – 55 cm	A1
-	Diamant ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0

Z-15	Novi lagani pregradni zid, d=15 cm, protupožarni	debljina	reakcija
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0
-	protupožarne ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 100/06, ispuna između profila pločama mineralne vune d=10 cm	10,0 cm	A1
-	protupožarne ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0

Z-16	Novi lagani pregradni zid, d=10 cm	debljina	reakcija
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0
-	Diamant ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	konstrukcija od pocinčanih čeličnih profila CW 50/06, ispuna između profila pločama mineralne vune d= 5 cm	5,0 cm	A1
-	Diamant ploče u dva sloja 2x12,5 mm	2,5 cm	A1
-	završna obrada zida-glet+boja / keramičke pločice	-	A2-s1, d0

PROZIRNE KONSTRUKCIJE I VRATA

Pr1 Prozirne konstrukcije 1

- okvir: drveni profil, jednostruki prozor
 - dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloge)
 - stupanj propuštanja ukupne sunčeve energije: $g_{\perp} \leq 0,60$
 - koeficijent prolaza topline ostakljenja: $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: $U_{max} \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- zaštita od Sunčeva zračenja**
- unutarnji elementi: rolo zavjese **Fc=1,0**

Vr1 Vanjska vrata -nova

- Drveni okvir/puno krilo/krilo s ostakljenjem trostrukim staklom
- koeficijent prolaza topline cijelog otvora uključivo okvir najviše: **$U \leq 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$**

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 $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:**Lokacija:**

Zagreb

Referentna postaja:

Zagreb Grič

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	
	Temperature zraka (° C)													
m	2,2	4,3	8,3	12,9	17,6	20,9	22,7	22,3	17,2	12,4	7,5	2,5	12,6	
min	-9,6	-7,8	-5,1	1,4	6,2	10,2	14,1	11	8,8	1,7	-3,8	-9,8	-9,8	
max	14	14,8	18,9	21,7	27	29,1	30,7	29,9	26	21,2	20	14,8	30,7	
	Tlak vodene pare (Pa)													
m	520	570	670	840	1180	1500	1620	1640	1410	1080	780	590	1040	
	Relativna vlažnost zraka (%)													
m	76	67	62	60	62	64	63	65	71	76	78	81	69	
	Brzina vjetra (m/s)													
m	1,5	1,8	2,1	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	
	Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka										≤ 10 ° C		151,7	
											≤ 12 ° C		172,8	
											≤ 15 ° C		197,1	
Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	131	192	367	479	597	622	670	582	468	308	152	97	4664
	30	148	212	389	481	578	592	643	577	493	342	172	109	4736
	45	158	221	392	463	536	541	591	547	493	359	184	116	4603
	60	162	221	378	424	474	471	516	494	469	359	188	118	4272
	75	157	210	346	368	396	386	425	421	422	340	182	114	3767
	90	145	189	298	299	309	296	324	334	356	305	167	106	3127
SE, SW	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	124	184	356	473	596	624	671	577	455	293	144	92	4588
	30	135	196	370	475	582	602	652	574	473	316	156	100	4630
	45	140	200	370	459	550	562	612	551	471	324	162	103	4505
	60	139	195	354	428	501	506	554	509	449	318	161	102	4216
	75	131	183	324	381	436	436	479	450	410	298	153	96	3779
	90	119	163	283	324	363	359	395	379	355	265	138	87	3230
E, W	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	108	164	328	452	586	621	663	556	419	259	125	81	4362
	30	107	162	322	440	568	600	641	541	412	256	124	80	4254
	45	104	157	310	420	538	566	608	516	398	249	121	78	4063
	60	98	147	291	391	496	521	561	479	374	236	114	73	3782
	75	90	134	264	353	445	466	503	432	342	217	104	66	3416
	90	79	118	233	308	386	403	436	377	301	192	92	58	2982
NE, NW	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	92	143	254	425	570	613	649	528	376	220	106	70	4086
	30	80	124	259	384	527	572	601	480	328	188	92	62	3696
	45	69	109	229	342	473	516	538	427	287	163	77	55	3286
	60	63	89	197	305	421	458	478	379	251	129	69	51	2889
	75	56	79	151	256	368	404	420	325	190	106	62	45	2461
	90	49	69	124	183	286	323	328	237	136	95	55	39	1923
E, N	0	108	164	329	456	593	629	671	561	421	259	125	82	4398
	15	82	130	277	412	558	601	635	513	355	199	94	63	3917

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić – Mimara, Muzej Mimara, Trg F. Roosevelta 5, Zagreb; OIB: 78141312758

DATUM: 12/2022

GRAĐVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB
LOKACIJA: k.č. 2840 k.o. Centar, Grad Zagreb

ZOP: E103-22 ; TD: 111/2022-T

	30	73	101	215	349	493	537	560	439	273	139	80	59	3318
	45	69	95	167	274	407	449	459	347	190	125	125	55	2710
	60	63	87	153	204	307	344	341	246	161	116	69	51	2141
	75	56	79	139	181	229	236	235	206	148	106	62	45	1722
	90	49	69	124	163	206	214	214	186	135	95	55	39	1548

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	da	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1 -kuhinja i restoran	
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]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	22,70
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	2,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	69,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Kuhinje	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	10:00 - 23:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	10:00 - 23:00	
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]	90,00
Toplinska zona 2		
Naziv zone	Zona 2-multimedijski centar	
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]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	22,70
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	2,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	69,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00

Vrijeme rada sustava	Kongresni centri	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	09:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	09:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	3,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	11,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	9,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	11,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	7,00
Toplinska zona 3		
Naziv zone	Zona 3-uredi potkrovlja	
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]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,max}$ [°C]	22,70
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,min}$ [°C]	2,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	69,00
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 4		
Naziv zone	Zona 4-podrum	
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]	26,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,max}$ [°C]	22,70
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,min}$ [°C]	2,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	69,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Spremišta opreme, archive	
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 [$m^3 / m^2 h$]	0,15
Toplinska zona 5		
Naziv zone	Zona 5-izložbeni prostori	
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]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,max}$ [°C]	22,70
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\theta_{e,mj,min}$ [°C]	2,20
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	69,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Muzeji	
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 [$m^3 / m^2 h$]	4,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1 -kuhinja i restoran

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrební podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	596,46
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	895,30
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	680,43
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k [m^2]$	165,56
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'} [m^2]$	165,56
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	219,96
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	18,96

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 - Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	100,000	0,680	7,00	7,00	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m^2]:				Istok	56,60	

1.3.2.2 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu* _unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m^2]:					231,69	

1.3.2.3 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-17: Podest servisnog stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.19 Cementni estrih	5,500	1,600	50,00	2,75	2000,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,037	60,00	1,80	21,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	1.11 Šuplji blokovi od gline	20,000	0,390	5,00	1,00	800,00
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m^2]:					30,06	

1.3.2.4 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK-14: Pod caffè bara – postojeće stanje

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.04 Kamene ploče	3,000	2,800	170,00	5,10	2500,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	3.19 Cementni estrih	4,500	1,600	50,00	2,25	2000,00
4	PVC folija	0,020	0,200	42000,00	8,40	1200,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
6	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					93,62	

1.3.2.5 Podovi na tlu 1 - P-04 Pod na tlu – sanitarije osoblja, kuhinja

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	0,033	80,00	4,80	28,00
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					21,13	

1.3.2.6 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	1,350	100,00	4,00	2000,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	0,033	80,00	9,60	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
9	3.19 Cementni estrih	7,000	1,600	50,00	3,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:					144,40	

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.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
pr 1(1.13x2,8)	1,40	Istok	3,16	6,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Kuhinje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	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:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	11,99

1.4. ZONA 2 - Zona 2-multimedijski centar

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE 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 – $A [m^2]$	844,47
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	666,15
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	506,27
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	1,27
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k [m^2]$	111,30
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_k' [m^2]$	111,30
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	185,27
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	18,96

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 - Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	100,000	0,680	7,00	7,00	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m^2]:				Zapad	36,96	

1.4.2.2 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00

3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:						545,90

1.4.2.3 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-13: Pod multimedijalne dvorane – postojeće stanje

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Tepih	2,500	0,060	5,00	0,13	200,00
2	3.19 Cementni estrih	4,500	1,600	50,00	2,25	2000,00
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
5	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:						113,30

1.4.2.4 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	1,350	100,00	4,00	2000,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	0,033	80,00	9,60	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
9	3.19 Cementni estrih	7,000	1,600	50,00	3,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						129,35

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
pr1 (1.13x2.8)	1,40	Istok	3,16	6,00

1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)**1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje**

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Kongresni centri
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,20
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day}	0,43
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	67,03

1.5. ZONA 3 - Zona 3-uredi potkrovlja

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]	961,49
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	1760,90
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	1338,28
Faktor oblika zgrade – f _o [m ⁻¹]	0,55
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _κ [m ²]	318,22
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _{κ'} [m ²]	318,22
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	450,67
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	0,00

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 - Z-10.1:Vanjski zid – potkrovlje

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	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,034	1,00	0,10	25,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
5	1.02 Puna opeka od gline	75,000	0,680	7,00	5,25	1600,00
6	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	6,82	
				Zapad	8,14	
				Jug	57,71	

1.5.2.2 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Z-11 Unutarnji zid tavan

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	30,000	0,480	10,00	3,00	1100,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					96,30	

1.5.2.3 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - Z-15:Novi lagani pregradni zid, d=15 cm, protupožarni

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	2,500	0,230	4,00	0,10	800,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,034	1,00	0,10	25,00
3	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	2,500	0,230	4,00	0,10	800,00
Definirana ploština [m ²]:					96,30	

1.5.2.4 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-05:Pod potkrovlja iznad dvorane II. kata

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,200	0,150	60,00	1,32	550,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,400	0,130	50,00	1,20	650,00
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
4	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	6,000	0,180	200,00	12,00	700,00
5	Neprovjetravan sloj zraka	65,000	-	1,00	0,01	-
6	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					318,22	

1.5.2.5 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-01:Kosi krov (dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	2,000	0,230	4,00	0,08	800,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,034	1,00	0,16	25,00
4	Paropropusna pričuvna hidroizolacija	0,200	0,200	1000,00	2,00	900,00
Definirane ploštine [m ²]:					Sjever	189,00
					Jug	189,00

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.

1.5.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Nema definiranih otvora!

1.5.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.5.5. 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 – $f_{H,hr}$	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 [%]:	55,28

1.6. ZONA 4 - Zona 4-podrum

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE 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 – $A [m^2]$	5645,37
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	8480,99
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	6445,55
Faktor oblika zgrade – $f_0 [m^{-1}]$	0,67
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_K [m^2]$	1971,90
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{K'} [m^2]$	1971,90
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	797,12
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	47,61

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 - Z-04:Vanjski zid – podruma iznad terena

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	100,000	0,680	7,00	7,00	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	49,25	
				Sjever	101,54	
				Zapad	84,52	
				Jug	225,80	

1.6.2.2 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					527,92	

1.6.2.3 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - zona 1 - 4 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					21,08	

1.6.2.4 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - zona 4-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					158,44	

1.6.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	100,000	0,810	10,00	10,00	1800,00
3	Tekući hidroizolacijski premaz	0,300	0,250	6000,00	18,00	1200,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	28,00
Definirana ploština [m ²]:						485,43

1.6.2.6 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,200	0,150	60,00	1,32	550,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	3,000	0,130	50,00	1,50	650,00
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	1,000	0,040	150,00	1,50	33,00
4	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
5	1.02 Puna opeka od gline	20,000	0,680	7,00	1,40	1600,00
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:						1683,50

1.6.2.7 Podovi na tlu 1 - P-01-P0-4:Pod na tlu u -podrum

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	0,033	80,00	4,80	28,00
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						1971,88

1.6.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-07:Ravni krov - prohodni - Krov nad servisnim hodnikom

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	1,350	100,00	4,00	2000,00
3	Bitumenska traka s uloškom od Al	0,400	160,000	3000000,00	400,00	1600,00
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	0,033	80,00	9,60	28,00
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	0,040	150,00	0,75	33,00
9	3.19 Cementni estrih	7,000	1,600	50,00	3,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						288,40

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
pr1 (0,9x0,9)	1,40	Istok	0,81	1,00
	1,40	Zapad	0,81	2,00
	1,40	Sjever	0,81	18,00
	1,40	Jug	0,81	30,00
pr2 (0,7x0,9)	1,40	Istok	0,63	2,00
	1,40	Zapad	0,63	2,00
pr3 (0,9x2.1)	1,40	Sjever	1,89	2,00

1.6.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.6.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Spremišta opreme, archive
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerotermaalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	54,65

1.7. ZONA 5 - Zona 5-izložbeni prostori

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE 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 – $A [m^2]$	7320,06
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	45086,00
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	36068,80
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,16
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_K [m^2]$	5763,92
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{K'} [m^2]$	5763,92
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	3542,78
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	700,77

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 - Z-01: Vanjski zid Pr, I. i II. kata

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	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
4	1.02 Puna opeka od gline	45,000	0,680	7,00	3,15	1600,00
5	3.02 Vapnena žbuka	4,000	0,800	10,00	0,40	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	257,56	
				Sjever	1030,34	
				Zapad	257,29	
				Jug	1033,62	

1.7.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z-03: Vanjski zid – istočno pročelje prizemlje (ulazni prostor, atrij)

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	80,000	0,810	10,00	8,00	1800,00
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	0,800	10,00	0,30	1600,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jug	263,20	

1.7.2.3 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - zona 2-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					197,90	

1.7.2.4 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - zona 1-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	0,680	7,00	4,20	1600,00
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					197,82	

1.7.2.5 Zidovi prema tlu 1 - Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	1.01 Puna opeka od gline	100,000	0,810	10,00	10,00	1800,00
3	Tekući hidroizolacijski premaz	0,300	0,250	6000,00	18,00	1200,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	28,00
Definirana ploština [m ²]:					299,85	

1.7.2.6 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Parket	2,200	0,150	60,00	1,32	550,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	3,000	0,130	50,00	1,50	650,00
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	1,000	0,040	150,00	1,50	33,00
4	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
5	1.02 Puna opeka od gline	20,000	0,680	7,00	1,40	1600,00
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
Definirana ploština [m ²]:					1499,23	

1.7.2.7 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK-01:Pod tavana (puni presjek) – POSTOJEĆE,

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	0,250	8,00	0,20	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,034	1,00	0,05	25,00
3	4.10 Drvene ploče od iverja (iverica)	2,500	0,100	50,00	1,25	300,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	1,00	0,01	-
5	4.10 Drvene ploče od iverja (iverica)	2,400	0,100	50,00	1,20	300,00
6	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					1204,96	

1.7.2.8 Podovi na tlu 1 - P-01:Pod na tlu u hodnicima i izložbenim pr. poduma – javni dio

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	0,037	60,00	1,20	21,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	6,000	0,033	80,00	4,80	28,00
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	0,600	54000,00	10,80	980,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						377,52

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
pr1 (1.6x2.18)	1,40	Istok	3,49	2,00
	1,40	Zapad	3,49	1,00
	1,40	Jug	3,49	90,00
pr2(1.16x2.43)	1,40	Istok	2,81	6,00
	1,40	Zapad	2,81	6,00
	1,40	Sjever	2,81	4,00
	1,40	Jug	2,81	4,00
pr3(1.22x2.14)	1,40	Istok	2,61	1,00
	1,40	Zapad	2,61	2,00
	1,40	Sjever	2,61	60,00
pr4(1.05x2.04)	1,40	Sjever	2,14	16,00
pr6(0.89x2.12)	1,40	Istok	1,88	2,00
	1,40	Zapad	1,88	2,00
	1,40	Sjever	1,88	12,00
pr7(1.85x2.8)	1,40	Istok	5,18	1,00
pr8(1.6x2.18)	1,40	Istok	3,49	14,00
pr9(1.23x2.184)	1,40	Istok	8,00	2,00
VVr	2,00	Istok	7,07	3,00

1.7.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.7.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Muzeji
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	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 [%]:	57,57

ZONA 1 -KUHINJA I RESTORAN

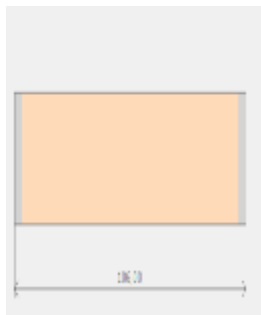
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °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
Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena	56,60	0,58	0,30	
Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	231,69	0,84	-	
MK-17: Podest servisnog stubišta	30,06	0,59	0,60	
MK-14: Pod caffè bara – postojeće stanje	93,62	1,09	-	
P-04 Pod na tlu – sanitarije osoblja, kuhinja	21,13	0,38	0,40	
K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora	144,40	0,25	0,25	

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena

Opći podaci o građevnom dijelu												
		A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}		
		56,60	56,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA				
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,85			ZADOVOLJAVA				
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA				
		Dinamičke karakteristike:			1696,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA				
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]		ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]		R[m ² K/W]	
1	3.02 Vapnena žbuka				3,000		1600,00		0,800		0,038	
2	1.02 Puna opeka od gline				100,000		1600,00		0,680		1,471	
3	3.02 Vapnena žbuka				3,000		1600,00		0,800		0,038	
											R _{si} = 0,130	
											R _{se} = 0,040	
											R _T = 1,716	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,58					U = 0,58 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA				
Plošna masa građevnog dijela 1696,00 [kg/m2]					1696,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA				
Ispravci i dodaci												
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)												
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj										
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)												
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C							
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70			
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60			
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40			
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03			
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00			
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00			
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00			
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00			
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00			
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44			
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60			
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72			
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,72 ≤ fR _{si, max} = 0,85			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
pr 1(1.13x2,8)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA

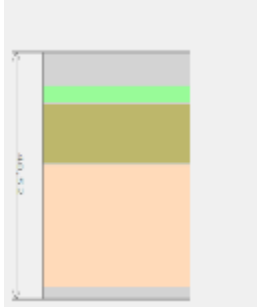
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.A.1.2. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu* _unutarnji zid između grijanih prostora

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}
	231,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,84 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
2	1.02 Puna opeka od gline			60,000	1600,00	0,680	0,882		
3	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
							R _{si} = 0,130		
							R _{se} = 0,130		
							R _T = 1,192		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,84				U = 0,84 ≤ U _{max} = -			ZADOVOLJAVA		

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

2.A.1.3. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-17: Podest servisnog stubišta

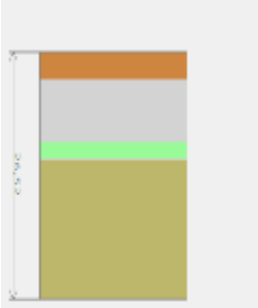
Opći podaci o građevnom dijelu											
	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}		
	30,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,59 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA				
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$		$\rho[kg/m^3]$		$\lambda[W/mK]$		$R[m^2 K/W]$	
1	3.19 Cementni estrih			5,500		2000,00		1,600		0,034	
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)			0,020		980,00		0,600		0,000	
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)			3,000		21,00		0,037		0,811	
4	2.01 Armirani beton			10,000		2500,00		2,600		0,038	
5	1.11 Šuplji blokovi od gline			20,000		800,00		0,390		0,513	
6	3.02 Vapnena žbuka			2,000		1600,00		0,800		0,025	
										$R_{si} = 0,170$	
										$R_{se} = 0,100$	
										$R_T = 1,692$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,59$				$U = 0,59 \leq U_{max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA				

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

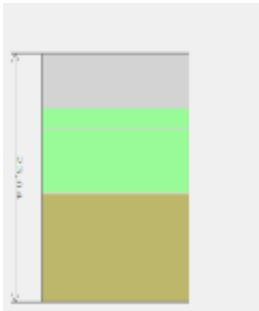
2.A.1.4. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK-14:Pod caffe bara – postojeće stanje

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}
	93,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,09 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.04 Kamene ploče	3,000	2500,00	2,800	0,011
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	3.19 Cementni estrih	4,500	2000,00	1,600	0,028
4	PVC folija	0,020	1200,00	0,200	0,001
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
6	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{SI} = 0,170$
					$R_{SE} = 0,100$
					$R_T = 0,921$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,09$		$U = 1,09 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

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

2.A.1.5. Podovi na tlu 1 - P-04 Pod na tlu – sanitarije osoblja, kuhinja

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}
	21,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,90 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	3.19 Cementni estrih			5,000	2000,00	1,600	0,031		
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)			0,020	980,00	0,600	0,000		
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)			2,000	21,00	0,037	0,541		
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)			6,000	28,00	0,033	1,818		
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)			0,020	980,00	0,600	0,000		
6	2.01 Armirani beton			10,000	2500,00	2,600	0,038		
							R _{SI} = 0,170		
							R _{SE} = 0,000		
							R _T = 2,599		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,38				U = 0,38 ≤ 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	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,90 \leq fR_{si, max} = 0,90$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.6. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-04:Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora

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}
	144,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			636,02 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	2000,00	1,350	0,030
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,000
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	28,00	0,033	3,636
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	33,00	0,040	0,125
9	3.19 Cementni estrih	7,000	2000,00	1,600	0,044
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,059$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 636,02 [kg/m2]		$636,02 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00

Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,00007	0,00007	0,00010	0,00010
Siječanj	-0,00002	0,00005	0,00008	0,00018
Veljača	-0,00029	0,00000	-0,00014	0,00004
Ožujak			-0,00126	0,00000
Travanj				
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studen				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
pr 1(1.13x2,8)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,37	0,63	2,53	3,16	6,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

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

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	115,207
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	8,259
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]	123,466

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena	38,652
K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora	50,012

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
pr 1(1.13x2,8)	6,00	3,16	1,40	26,54

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,21	8,26

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	4,72	5,38	6,90	10,37	36,18	-87,13	-26,85	-30,12	25,00	7,59	5,30	4,29

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	3,85	4,29	5,15	6,63	13,57	25,29	55,77	40,75	10,29	4,97	4,02	3,49

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d ₊	R _f	K.n.	Δψ	U _n	U	d'	R'	R _n	d _n	R.i.	D	ψ _n	H _n
G1	21,13	5,75	7,35	6,12	2,36	2,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	8,26

⁽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	596,46	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	895,30	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	680,43	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,67	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _k	165,56	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _k '	165,56	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	183,60	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	219,96	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	18,96	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 15 °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	123,466 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 1 -kuhinja i restoran - Zona 4-podrum		
Temperatura Zona 1 -kuhinja i restoran	20,00 [°C]	
Temperatura Zona 4-podrum	20,00 [°C]	
Protok zraka između zona	1,00 [m ³]	
(G) zona 1 - 4 : Zu^* _unutarnji zid između grijanih prostora	21,08 [m ²]	0,84 [W/m ² K]
Zona 1 -kuhinja i restoran - Zona 5-izložbeni prostori		
Temperatura Zona 1 -kuhinja i restoran	20,00 [°C]	
Temperatura Zona 5-izložbeni prostori	20,00 [°C]	
Protok zraka između zona	1,00 [m ³]	
(G) zona 1-5 : Zu^* _unutarnji zid između grijanih prostora	197,82 [m ²]	0,84 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 165,56 [m ²]

Neto volumen zone	$V = 680,43 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
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	$V_A = 90,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 0,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 1,22 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 1,22 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 1000,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 0,99 [-]			
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	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
n _{inf} C	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije									$\Delta n_{win,mech} = 1,33 \text{ [h}^{-1} \text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\Delta n_{win C}$	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75	21,75

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	21,90	19,07	13,81	7,98	2,01	-2,22	-4,46	-3,90	2,65	8,87	15,19	21,59
$Q_{ve,win,H}$	87,18	74,46	51,74	27,47	2,72	-15,08	-24,08	-21,46	6,02	32,58	59,27	86,28
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,H}$	3381,67	2618,71	2032,14	1063,50	146,53	-519,06	-884,54	-786,04	259,88	1284,94	2233,81	3344,00
$Q_{ve,inf,C}$	6,86	6,45	5,49	4,21	2,89	2,00	1,44	1,50	2,88	4,09	5,38	6,70
$Q_{ve,win,C}$	12,10	10,94	8,71	6,16	3,55	1,72	0,72	0,94	3,78	6,44	9,17	11,94
$Q_{c,ve,mech}$	0,00	0,00	0,00	64,86	232,59	120,33	45,88	71,71	462,83	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	587,82	486,99	440,28	2257,00	7409,83	3721,58	1489,50	2298,53	14084,41	326,38	436,54	577,84

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Kuhinje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	61919,59	4969,50	3818,40	375,34
Veljača	49243,19	3891,33	3718,94	368,73
Ožujak	41407,87	3094,34	3546,83	355,73
Travanj	26579,76	1705,43	3325,80	333,61
Svibanj	13214,60	416,85	2775,24	233,45
Lipanj	4035,19	0,00	1807,88	829,11
Srpanj	1654,87	0,00	1710,99	528,69
Kolovoz	2495,31	0,00	1977,74	543,61
Rujan	14699,23	542,95	3000,46	268,92
Listopad	30580,41	1979,29	3543,34	350,04
Studen	44467,58	3319,48	3740,23	368,46
Prosinac	61450,32	4899,48	3842,35	376,39

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	351747,94	24818,66

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
$Q_{sol,k}$	180	268	530	701	878	917	992	858	685	437	209	132
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	180	268	530	701	878	917	992	858	685	437	209	132

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Unos vrijednosti unutarnjih dobitaka
Korisnički unos unutarnjih gubitaka - Q	3.000,00
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	26.280,00 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	2.232,00	2.016,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 26.280,00$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 6.786,99$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	8682,19	2411,72
Veljača	8224,16	2284,49
Ožujak	9943,72	2762,14
Travanj	10298,70	2860,75
Svibanj	11196,93	3110,26
Lipanj	11076,79	3076,89
Srpanj	11606,44	3224,01
Kolovoz	11123,07	3089,74
Rujan	10241,37	2844,83
Listopad	9607,88	2668,86
Studen	8529,59	2369,33
Prosinac	8510,34	2363,98

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	119041,17	33066,99

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 844,96 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 67932000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,54$

(Kuhinje)

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	1.588	3.382	4.970	180	2.232	2.412	0,49	0,975	0,79	31,00	2.196
Veljača	1.273	2.619	3.891	268	2.016	2.284	0,59	0,953	0,75	28,00	1.402
Ožujak	1.062	2.032	3.094	530	2.232	2.762	0,89	0,851	0,61	29,00	346
Travanj	642	1.063	1.705	701	2.160	2.861	1,68	0,567	0,54	0,00	0
Svibanj	270	147	417	878	2.232	3.110	7,46	0,134	0,54	0,00	0
Lipanj	- 18	- 519	- 537	917	2.160	3.077	1.000,00	0,001	0,54	0,00	0
Srpanj	- 177	- 885	- 1.062	992	2.232	3.224	1.000,00	0,001	0,54	0,00	0
Kolovoz	- 146	- 786	- 932	858	2.232	3.090	1.000,00	0,001	0,54	0,00	0
Rujan	283	260	543	685	2.160	2.845	5,24	0,191	0,54	0,00	0
Listopad	694	1.285	1.979	437	2.232	2.669	1,35	0,673	0,54	10,00	0
Studen	1.086	2.234	3.319	209	2.160	2.369	0,71	0,917	0,69	30,00	861
Prosinac	1.555	3.344	4.899	132	2.232	2.364	0,48	0,975	0,79	31,00	2.177
UKUPNO											6982

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 24,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,86$

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	1.931	59.989	61.920	180	2.232	2.412	0,04	0,038	0,92	0
Veljača	1.582	47.661	49.243	268	2.016	2.284	0,05	0,045	0,90	0
Ožujak	1.405	40.003	41.408	530	2.232	2.762	0,07	0,064	0,86	0
Travanj	974	25.606	26.580	701	2.160	2.861	0,11	0,101	0,86	0
Svibanj	613	12.601	13.215	878	2.232	3.110	0,24	0,202	0,86	0
Lipanj	314	3.722	4.035	917	2.160	3.077	0,76	0,471	0,86	0
Srpanj	165	1.490	1.655	992	2.232	3.224	1,95	0,716	0,86	0
Kolovoz	197	2.299	2.495	858	2.232	3.090	1,24	0,603	0,86	0
Rujan	615	14.084	14.699	685	2.160	2.845	0,19	0,171	0,86	0
Listopad	1.037	29.543	30.580	437	2.232	2.669	0,09	0,083	0,86	0
Studen	1.417	43.050	44.468	209	2.160	2.369	0,05	0,052	0,89	0
Prosinac	1.898	59.552	61.450	132	2.232	2.364	0,04	0,038	0,92	0
UKUPNO										0

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 596,46 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 895,30 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,67 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 165,56 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 165,56 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 6982,46 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 42,17 \text{ (max = 59,42) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 0,00 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 2030,59 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 12,26 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 3277,37 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 19,80 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,21 \text{ (max = 0,53) [W/m}^2\text{ K]}$

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 [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	2030,59	1,0000	2030,59	kWh	0,80	1624,47

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	2030,59	0,2348	476,80

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	85,51	1,614	138,01
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Električni generator 1	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 3	1945,08	1,614	3139,36
Ukupno		2.030,59		3.277,37

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

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	159,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	206,00
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]	6982,46
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]	6982,46
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00

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]	0,00
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]	0,00
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	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.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	6982,46
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	6982,46
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	159,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	206,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	362,10
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	1945,08
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	2307,18

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	NE
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]	$Q_{H,em,out} = 6982,46$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 7231,40$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 7231,40$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 7231,40$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 7231,40$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 7231,40$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 362,10$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 248,94$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-

Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 0,00$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rd} = 0,8907$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rd} = 0,00$	$Q_{H,ls,rd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rd} = 0,00$	-

* 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]	0,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Zračno grijanje	
Vrsta zračnog grijanja	Dodatno grijanje ubacivanog zraka (dodatni grijač)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Niska kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,820
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	0
Broj ventilatora	n_{fan} [-]	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	6982,46
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	248,94
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	7231,40

* 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} [-]	0,0000
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1791,43
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	10,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	15,00
Visina katova	H_{lev} [m]	4,50
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]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Ekspozent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,00
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikal	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikal	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
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]	73,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	37,49
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	7231,40
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00

Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	7231,40

* 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]	7231,40
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]	7231,40
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]	7231,40
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	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	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]	362,10

* 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-zrak	
Učinak u definiranoj radnoj točki	0,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,02
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	Izvan grijanog prostora	
Redukcijski temperaturni faktor za pomoćnu energiju	$b_{gen,aux}$ [-]	1,00
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]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
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]	128,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
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]	0,00
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]	0,00
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]	0,00
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,00
Projektna razlika temperatura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
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 cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cijevovoda 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	$Q_{H,p,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{w,p,st,ls}$ [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]	0,00
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]	0,00
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]	362,10
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]	362,10
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]	85,51
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]	85,51
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	84,57
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	276,60

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

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]	0,00	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	0,00	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	0,00	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	0,00	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	0,00	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	0,00	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	0,00	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	0,00	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,0000	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	0,00	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]	0,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdavanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,87
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; zidna i/ili parapet jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	0,00
Broj sati rada GVik sustava u promatranom periodu	$t_{uk,c}$ [h]	0,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	0,00

* 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]	0,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	10,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_w [m]	15,00
Visina katova	h_{lev} [m]	4,00
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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]	71,00
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/m ³]	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} [m ³ /h]	0,00
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	Centralni hladnjak zraka	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{c,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Nepovratni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	5,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	103,08
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]	0,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana - konstantna brzina vrtnje	
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P1} [-]	0,25
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P2} [-]	0,75
Faktor energetskog utroška	$e_{C,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	0,00
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	0,00

* 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]	0,00

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]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rb}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	0,00

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]	0,00
Kompresor ili sobni sustav	Kompresor	
Vrsta sustava	GVik	
Faktor energetske učinkovitosti		
Radna tvar generatora rashladnog učina	R134a	
Ekspanzija radne tvari	Indirektna	
Temperatura rashladne vode	[°C]	6
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za stapne i spiralne kompresore (10-1500 kW)	4,00	
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za vijčane kompresore (200-2000 kW)	4,50	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	4,22
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Stapni ili spiralni kompresori s regulacijom na više razina (najmanje 4 razine regulacije snage u multi-kompresorskim setovima)	
Način regulacije temperature i vlage unutar generatora	Regulacija temeperature i djelomično vlage	
Način povrata topline	Bez povrata topline	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,50
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Rashladni toranj i evaporativni kondenzator (uključujući pumpe raspršivača vode)	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Zatvoreni krug	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	$q_{cond,el}$ [kW/kW]	0,033
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	$f_{cond,av}$ [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	0,00
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	$Q_{C,gen,rl}$ [kWh]	0,00
Isporučena električna energija za pogon generatora rashladnog učina	$E_{C,gen,del,el}$ [kWh]	0,00

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 3 (#3)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 3	
Korištena složena metoda?	Da	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	165,56
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Proračun za pojedinačne prostore	
Tip zgrade	Obrazovna ustanova	
Tip prostorije	Kuhinja	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P_n [W/m ²]	850,57
Faktor održavanja	M_F [-]	0,80
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	F_C [-]	0,90
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]	2000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	500,00
Ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete	P_{pc} [W]	5,00
Ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete	P_{em} [W]	1,00
Vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete	t_e [h]	0,00
Ukupna energija potrebna za rasvjetu	W_t [kWh]	1945,08
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	1945,08
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	3139,36

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

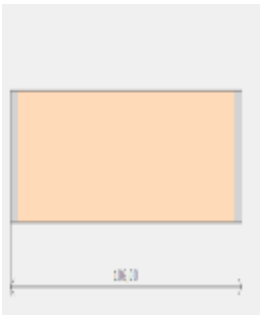
ZONA 2-MULTIMEDIJSKI CENTAR**2.B. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**

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
Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena	36,96	0,58	0,30	
Zu* _unutarnji zid između grijanih prostora	545,90	0,84	-	
MK-13: Pod multimedijalne dvorane – postojeće stanje	113,30	0,75	-	
K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora	129,35	0,25	0,25	

2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}	
	36,96	0,00	36,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,85			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			1696,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
2	1.02 Puna opeka od gline	100,000	1600,00	0,680	1,471
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R _t = 1,716
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,58		U = 0,58 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1696,00 [kg/m ²]		1696,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,58 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60

Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si, max} = 0,85$			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
pr1 (1.13x2.8)	0,82	0,72	-6,2	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. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu*_{unutarnji zid između grijanih prostora}

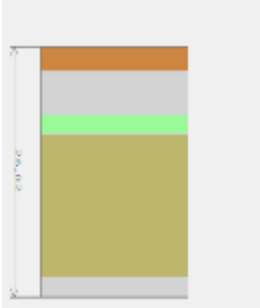
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	545,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,84 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	1600,00	0,680	0,882
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 1,192
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,84		U = 0,84 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

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

2.B.1.3. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-13: Pod multimedijalne dvorane – postojeće stanje

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}
	113,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,75 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Tepih	2,500	200,00	0,060	0,417
2	3.19 Cementni estrih	4,500	2000,00	1,600	0,028
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	21,00	0,037	0,541
5	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,338$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,75$		$U = 0,75 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA

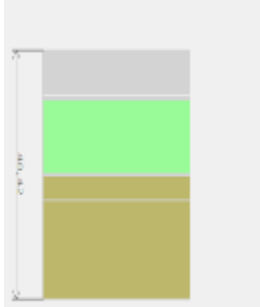
Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.B.1.4. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-04:Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora

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}
	129,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			636,02 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	2000,00	1,350	0,030
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,000
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	28,00	0,033	3,636
6	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,300	900,00	0,200	0,015
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	33,00	0,040	0,125
9	3.19 Cementni estrih	7,000	2000,00	1,600	0,044
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,059$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 636,02 [kg/m²]		$636,02 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00

Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studenj	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,00007	0,00007	0,00010	0,00010
Siječanj	-0,00002	0,00005	0,00008	0,00018
Veljača	-0,00029	0,00000	-0,00014	0,00004
Ožujak			-0,00126	0,00000
Travanj				
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studenj				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

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

Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ² K]
pr1 (1.13x2.8)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,37	0,63	2,53	3,16	6,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

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

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

2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	96,583
Uprosječni 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]	96,583

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z-04: Vanjski zid – podruma iznad terena	25,240
K-04: Ravni krov restorana i multimedijalnog prostora	44,799

2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
pr1 (1.13x2.8)	6,00	3,16	1,40	26,54

2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.B.4.4. 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	844,47	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	666,15	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	506,27	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	1,27	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	111,30	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	111,30	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	129,35	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	185,27	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	18,96	[m ²]

2.B.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 15 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijских 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	96,583 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 2-multimedijski centar - Zona 5-izložbeni prostori		
Temperatura Zona 2-multimedijski centar		20,00 [°C]
Temperatura Zona 5-izložbeni prostori		20,00 [°C]
Protok zraka između zona		1,00 [m ³]
(G) zona 2-5 : Zu* _{unutarnji zid između grijanih prostora}	197,90 [m ²]	0,84 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studen	Prosinac
[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 111,30 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 506,27 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoor duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{kor}} = 9,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v, mech}} = 11,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 7,00 \text{ [m}^3\text{]/(hm}^2\text{)}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 1,54 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 779,10 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{duct leak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHU leak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoor leak}} = 1,22 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoor leak}} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 1,22 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech, sup}} = 1,88 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct, leak}} = 116,87 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU, leak}} = 46,75$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech, sup}} = 949,72 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech, ext}} = 3000,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 1,00 [-]			
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	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
n _{inf} C	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Prozračivanje	
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win, mech}} = 3,91 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
$\Delta n_{win C}$	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	14,66	12,74	9,20	5,23	1,17	-1,63	-3,08	-2,75	1,64	5,87	10,10	14,47
$Q_{ve,win,H}$	129,43	108,78	73,07	34,29	-5,00	-31,40	-43,51	-40,46	1,63	44,26	85,32	128,77
$Q_{H,ve,mech}$	6,18	5,18	3,02	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	4,17	6,19
$Q_{ve,H}$	4658,52	3547,72	2644,04	1219,65	-118,55	-990,81	-1444,36	-1339,27	98,05	1611,18	2987,97	4632,14
$Q_{ve,inf,C}$	18,03	16,11	12,58	8,60	4,55	1,74	0,29	0,63	5,01	9,24	13,48	17,84
$Q_{ve,win,C}$	160,70	140,05	104,34	65,56	26,27	-0,13	-12,25	-9,19	32,89	75,52	116,59	160,04
$Q_{C,ve,mech}$	0,00	0,00	5,74	8,53	11,38	1,50	0,23	0,63	14,51	4,44	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	5540,60	4372,52	3802,10	2480,57	1307,96	93,38	-363,60	-245,93	1572,50	2765,14	3901,91	5514,10

c) Ukupni gubici topline

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

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	9355,71	5937,29	576,94	448,43
Veljača	7417,69	4566,98	560,20	432,76
Ožujak	6204,17	3498,95	531,42	402,24
Travanj	3874,41	1728,59	484,79	338,14
Svibanj	1767,85	421,49	371,27	236,05
Lipanj	308,95	0,00	138,42	2320,37
Srpanj	457,02	0,00	472,51	1132,43
Kolovoz	367,79	0,00	291,50	1223,18
Rujan	2045,66	231,71	417,57	114,76
Listopad	4515,83	2168,12	523,25	383,44
Studen	6629,65	3858,09	557,63	428,25
Prosinac	9300,87	5889,35	581,56	452,44

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	52245,59	28300,56

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
$Q_{sol,k}$	180	268	530	701	878	917	992	858	685	437	209	132
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	180	268	530	701	878	917	992	858	685	437	209	132

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Unos vrijednosti unutarnjih dobitaka
Korisnički unos unutarnjih gubitaka - Q	3.000,00
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	26.280,00 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	2.232,00	2.016,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00	2.160,00	2.232,00

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 26.280,00$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 6.786,99$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	8682,19	2411,72
Veljača	8224,16	2284,49
Ožujak	9943,72	2762,14
Travanj	10298,70	2860,75
Svibanj	11196,93	3110,26
Lipanj	11076,79	3076,89
Srpanj	11606,44	3224,01
Kolovoz	11123,07	3089,74
Rujan	10241,37	2844,83
Listopad	9607,88	2668,86
Studenj	8529,59	2369,33
Prosinac	8510,34	2363,98

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	119041,17	33066,99

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 901,60 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A f [kJ/K]}$; $C_m = 47859500,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,20$

(Kongresni centri)

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	1.279	4.659	5.937	180	2.232	2.412	0,41	0,908	0,20	31,00	1.544
Veljača	1.019	3.548	4.567	268	2.016	2.284	0,50	0,872	0,20	28,00	1.026
Ožujak	840	2.659	3.499	530	2.232	2.762	0,79	0,758	0,20	31,00	373
Travanj	494	1.235	1.729	701	2.160	2.861	1,65	0,502	0,20	8,00	0
Svibanj	172	- 249	- 77	878	2.232	3.110	1.000,00	0,001	0,20	0,00	0
Lipanj	- 63	- 1.441	- 1.504	917	2.160	3.077	1.000,00	0,001	0,20	0,00	0
Srpanj	- 194	- 2.081	- 2.275	992	2.232	3.224	1.000,00	0,001	0,20	0,00	0
Kolovoz	- 166	- 1.931	- 2.097	858	2.232	3.090	1.000,00	0,001	0,20	0,00	0
Rujan	195	37	232	685	2.160	2.845	12,28	0,081	0,20	0,00	0
Listopad	546	1.622	2.168	437	2.232	2.669	1,23	0,609	0,20	16,00	6
Studenj	870	2.988	3.858	209	2.160	2.369	0,61	0,827	0,20	30,00	702
Prosinac	1.257	4.632	5.889	132	2.232	2.364	0,40	0,910	0,20	31,00	1.543
UKUPNO											5195

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 24,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{\text{C,day}} = 0,43$

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	1.566	7.790	9.356	180	2.232	2.412	0,26	0,247	0,61	0
Veljača	1.279	6.139	7.418	268	2.016	2.284	0,31	0,290	0,54	0
Ožujak	1.128	5.077	6.204	530	2.232	2.762	0,45	0,398	0,43	0
Travanj	772	3.103	3.874	701	2.160	2.861	0,74	0,574	0,43	0
Svibanj	460	1.308	1.768	878	2.232	3.110	1,76	0,845	0,43	436
Lipanj	216	93	309	917	2.160	3.077	9,96	0,993	0,43	1.027
Srpanj	93	- 364	- 270	992	2.232	3.224	1.000,00	1,000	0,43	1.319
Kolovoz	122	- 246	- 124	858	2.232	3.090	1.000,00	1,000	0,43	1.209
Rujan	473	1.572	2.046	685	2.160	2.845	1,39	0,785	0,43	183
Listopad	834	3.682	4.516	437	2.232	2.669	0,59	0,494	0,43	0
Studen	1.148	5.481	6.630	209	2.160	2.369	0,36	0,331	0,46	0
Prosinac	1.545	7.756	9.301	132	2.232	2.364	0,25	0,244	0,62	0
UKUPNO										4175

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	$A = 844,47$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 666,15$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 1,27$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 111,30$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 111,30$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 5194,59$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 46,67$ (max = 75,00) [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)	$Q'_{H,nd} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 4174,73$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 2029,67$ [kWh/a]

Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 18,24 \text{ [kWh/m}^2 \text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 3275,89 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 29,43 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2 \text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,11 \text{ (max = 0,44) [W/m}^2 \text{ K]}$

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 [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	2029,67	1,0000	2029,67	kWh	0,80	1623,74

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	2029,67	0,2348	476,59

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 topline2	1253,20	1,614	2022,67
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Električni generator 2	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 2	776,47	1,614	1253,22
Ukupno		2.029,67		3.275,89

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: Ostale nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	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]	196,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	169,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	11,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	3,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	5194,59
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]	5194,59
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
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]	4174,73
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]	4174,73
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 energetskih tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	5194,59
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	5194,59
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]	5379,79
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	776,47
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	6156,25

2.B.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone**SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#2)**

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Konfiguracija	Slobodan unos	
Opis konfiguracije:	-	
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA		
Podsustav predaje topline u prostor	DA	
Podsustav razvoda grijanja	DA	
Podsustav GVIK-a	NE	
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE	
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]	$Q_{H,em,out} = 5194,59$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 5379,79$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 5379,79$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 5379,79$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 5379,79$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 5379,79$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 5379,79$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 185,20$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 0,00$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rvd} = 0,8897$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	-
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 (#2)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	0,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Zračno grijanje	

Vrsta zračnog grijanja	Dodatno grijanje ubacivanog zraka (dodatni grijač)	
Parametar regulacije zračnog grijanja	Temperatura prostorije - Niska kvaliteta regulacije	
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	$\eta_{em} [-]$	0,820
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	$P_{ctr} [W]$	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	$N_{ctr} [-]$	0
Broj ventilatora	$n_{fan} [-]$	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu razvoda	$n_{pmp} [-]$	0
Vrijeme rada	$t_{rad} [h]$	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out} [kWh]$	5194,59
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls} [kWh]$	185,20
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd} [kWh]$	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in} [kWh]$	5379,79

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Jednocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	$\beta_{dis} [-]$	0,0000
Ukupan broj sati rada	$t_{uk} [h]$	709,71
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	10,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_W [m]$	12,00
Visina katova	$H_{lev} [m]$	4,00
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	$\theta_{s,des} [^{\circ}C]$	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des} [^{\circ}C]$	20,00
Temperatura prostorije	$\theta_i [^{\circ}C]$	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des} [^{\circ}C]$	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	$n [-]$	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	$f_c [-]$	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	$\theta_m [^{\circ}C]$	20,00

Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalā	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikalā	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade (k = 1 [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	0,70
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	84,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	38,92
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	5379,79
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	5379,79

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	5379,79
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]	5379,79
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]	5379,79
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	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	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]	5379,79

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#2)	
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-zrak	
Učinek u definiranoj radnoj točki	0,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,02
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	$P_{gen,aux,H,W}$ [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]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
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]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Učinek 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]	0,00
Učinek 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]	0,00
Učinek 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]	0,00

Projekt (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,00
Projektna razlika temperatura polaza i povrata grijanja	$\Delta\vartheta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
Temperaturna razlika na kondenzatoru	$\Delta\vartheta_{sk}$ [kg/s]	4,00
Temperaturna razlika na isparivaču	$\Delta\vartheta_{sc}$ [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]	0,00
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]	0,00
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]	5379,79
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]	5379,79
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]	1253,20
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]	1253,20
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW, hp}$ [-]	4,29
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW, renew, in}$ [kWh]	4126,58

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]	3818,99	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	4315,46	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	4315,46	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	4697,35	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	4697,35	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	4697,35	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	878,37	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	381,90	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	0,00	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,8497	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	355,74	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]	0,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,87
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; stropna jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	3818,99
Broj sati rada GVik sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	689,57
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	496,47
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	4315,46

* 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]	0,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	10,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	12,00
Visina katova	h_{lev} [m]	4,00
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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 promatranjoj zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	60,00
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/m ³]	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} [m ³ /h]	0,00
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	Centralni hladnjak zraka	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{c,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Nepovratni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{rv} [kPa]	5,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	99,50
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]	0,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana - konstantna brzina vrtnje	
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{p1} [-]	0,25
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{p2} [-]	0,75
Faktor energetskog utroška	$e_{c,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{c,dis,out}$ [kWh]	4315,46
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	689,57
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{c,dis,ls}$ [kWh]	381,90
Faktor opterećenja	$\beta_{c,dis}$ [-]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{c,dis,rb}$ [kWh]	381,90
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{c,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{c,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{c,dis,aux,rb}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{c,dis,in}$ [kWh]	4697,35

* 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]	4697,35

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]	4697,35
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]	4697,35

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]	0,00
Kompresor ili sobni sustav	Kompresor	
Vrsta sustava	GVik	
Faktor energetske učinkovitosti		
Radna tvar generatora rashladnog učina	R134a	
Ekspanzija radne tvari	Indirektna	
Temperatura rashladne vode	[°C]	6
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za stapne i spiralne kompresore (10-1500 kW)	4,00	
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za vijčane kompresore (200-2000 kW)	4,50	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	0,00
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Stapni ili spiralni kompresori s regulacijom "uklj./isklj." i akumulacijskim spremnikom	
Način regulacije temperature i vlage unutar generatora	Regulacija temeperature i djelomično vlage	
Način povrata topline	Bez povrata topline	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Rashladni toranj i evaporativni kondenzator (uključujući pumpe raspršivača vode)	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Zatvoreni krug	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	$q_{cond,el}$ [kW/kW]	0,033
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	$f_{cond,av}$ [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	4697,35
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]	0,00

2.B.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 2 (#2)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 2	
Korištena složena metoda?	Da	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	$A [m^2]$	111,30
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Proračun za pojedinačne prostore	
Tip zgrade	Ured	
Tip prostorije	Konferencijska dvorana	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi sa detekcijom prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Auto	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	$P_n [W/m^2]$	572,08
Faktor održavanja	$M_F [-]$	0,80
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	$F_C [-]$	0,90
Faktor okupiranosti prostora	$F_O [-]$	0,90
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	$F_D [-]$	0,90
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	$t_D [h]$	1500,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	$t_N [h]$	250,00
Ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete	$P_{pc} [W]$	5,00
Ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete	$P_{em} [W]$	1,00
Vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete	$t_e [h]$	0,00
Ukupna energija potrebna za rasvjetu	$W_t [kWh]$	776,47
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	$E_L [kWh]$	776,47
Faktor primarne energije	$f_p [-]$	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L} [kWh]$	1253,22

2.B.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

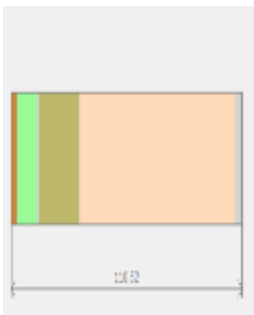
ZONA 3-URED I POTKROVLJA**2.C. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu**

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.C.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

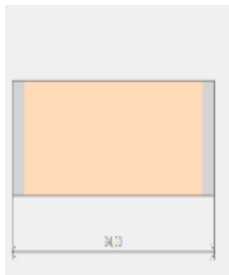
Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Z-10.1:Vanjski zid – potkrovlje	72,67	0,23	0,30	▲
Z-11 Unutarnji zid tavan	96,30	1,07	-	▲
Z-15:Novi lagani pregradni zid, d=15 cm, protupožarni	96,30	0,29	0,60	▲
MK-05:Pod potkrovlja iznad dvorane II. kata	318,22	0,74	-	▲
K-01:Kosi krov (dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča)	378,00	0,20	0,25	▲

2.C.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z-10.1:Vanjski zid – potkrovlje

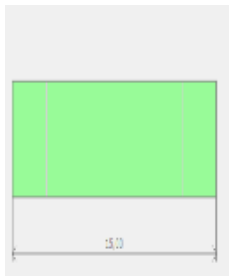
Opći podaci o građevnom dijelu										
	A _{gd} [m ²]		A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	72,67		6,82	8,14	0,00	57,71	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)				fR _{SI} = 0,72 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				1773,20 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	4.01 Gipskartonske ploče				2,500	900,00		0,250	0,100	
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,020	980,00		0,600	0,000	
3	7.01 Mineralna vuna (MW)				10,000	25,00		0,034	2,941	
4	2.01 Armirani beton				20,000	2500,00		2,600	0,077	
5	1.02 Puna opeka od gline				75,000	1600,00		0,680	1,103	
6	3.02 Vapnena žbuka				3,000	1600,00		0,800	0,038	
									R _{SI} = 0,130	
									R _{SE} = 0,040	
									R _T = 4,429	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,23					U = 0,23 ≤ U _{max} = 0,30			ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 1773,20 [kg/m2]					1773,20 ≥ 100 kg/m ² U = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C						
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70	
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60	
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40	
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03	
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00	
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00	
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00	
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00	
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00	
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44	
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60	
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72	
Površinska vlažnost			fR _{SI} = 0,72 ≤ fR _{SI,max} = 0,94			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00833	0,00833
Siječanj	0,00673	0,01506
Veljača	-0,00398	0,01108
Ožujak	-0,02094	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

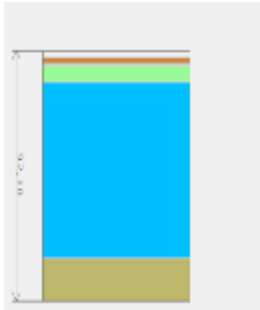
2.C.1.2. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Z-11 Unutarnji zid tavan

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}
	96,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,07 \leq -$			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$		$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	3.02 Vapnena žbuka			2,000		1600,00	0,800	0,025	
2	1.08 Šuplji blokovi od gline			30,000		1100,00	0,480	0,625	
3	3.02 Vapnena žbuka			2,000		1600,00	0,800	0,025	
								$R_{si} = 0,130$	
								$R_{se} = 0,130$	
								$R_T = 0,935$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,07$				$U = 1,07 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci									
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							

2.C.1.3. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - Z-15: Novi lagani pregradni zid, d=15 cm, protupožarni

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}
	96,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$		$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF			2,500		800,00	0,230	0,109	
2	7.01 Mineralna vuna (MW)			10,000		25,00	0,034	2,941	
3	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF			2,500		800,00	0,230	0,109	
								$R_{si} = 0,130$	
								$R_{se} = 0,130$	
								$R_T = 3,419$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$				$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci									
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							

2.C.1.4. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-05:Pod potkrovlja iznad dvorane II. kata

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}
	318,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,74 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Parquet	2,200	550,00	0,150	0,147
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,400	650,00	0,130	0,185
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	33,00	0,040	0,125
4	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	6,000	700,00	0,180	0,333
5	Neprovjetravan sloj zraka	65,000	-	-	$R_g = 0,230$
6	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,351$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,74$		$U = 0,74 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	A_v [mm ² /m 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		

2.C.1.5. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-01:Kosi krov (dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča)

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}
	378,00	0,00	0,00	189,00	189,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)			$fR_{SI} = 0,62 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$22,00 < 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Knauf protupožarna gips-kartonska ploča tip DF	2,000	800,00	0,230	0,087
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,020	980,00	0,600	0,000
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	25,00	0,034	4,706
4	Paropropusna pričuvna hidroizolacija	0,200	900,00	0,200	0,010
					$R_{SI} = 0,100$
					$R_{SE} = 0,040$
					$R_T = 4,943$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,20$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $22,00 [kg/m^2]$		$22,00 < 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62

Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Svi mjeseci	-6,2	0,95	344	810	1235	1235	10,1	20,0	0,62
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si, max} = 0,95$			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.C.2. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

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

2.C.3. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	288,369
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]	288,369

2.C.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z-10.1: Vanjski zid – potkrovlje	23,675
Z-11 Unutarnji zid tavan	112,625
Z-15: Novi lagani pregradni zid, $d=15 \text{ cm}$, protupožarni	37,800
K-01: Kosi krov (dvostruki pokrov od vlakno-cementnih ploča)	114,269

2.C.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

U promatranjoj zoni nema definiranih gubitaka preko vanjskih otvora.

2.C.3.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.C.3.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranjoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.C.4. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	961,49	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1760,90	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1338,28	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,55	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	318,22	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	318,22	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	365,33	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	450,67	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	0,00	[m ²]

2.C.4.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 12 °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	288,369 [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	$A = 318,22 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 1338,28 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
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	$n_{req} = 0,95 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 1272,88 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,22 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,22 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 1,16 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 190,93 [m^3 / h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 76,37$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 1551,64 [m^3 / h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 820,00 [m^3 / h]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = -0,94 [-]			
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}	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
n _{inf C}	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

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
$\Delta n_{win H}$	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
$\Delta n_{win C}$	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{ve,inf,H}$	13,96	12,65	9,93	6,74	3,57	1,18	-0,43	-0,15	3,48	6,68	10,21	13,59
$Q_{ve,win,H}$	19,43	17,15	12,77	7,75	2,62	-0,98	-2,95	-2,52	3,06	8,30	13,66	19,11
Q	9,98	8,55	6,07	3,23	-5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	6,95	9,97
$Q_{ve,H}$	1344,40	1073,84	891,76	531,52	11,37	5,86	-104,69	-82,75	196,38	587,56	924,71	1322,68
$Q_{ve,inf,C}$	16,59	15,33	12,68	9,57	6,49	4,16	2,58	2,85	6,39	9,50	12,94	16,23
$Q_{ve,win,C}$	23,80	21,52	17,14	12,12	6,99	3,39	1,42	1,85	7,43	12,67	18,03	23,47
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	8,65	5,56	6,83	34,69	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	1252,17	1031,72	924,36	650,83	465,53	485,97	296,36	357,51	1455,46	687,31	929,30	1230,83

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	10377,78	5162,43	639,97	389,91
Veljača	8403,63	4117,05	634,66	390,12
Ožujak	7301,65	3400,16	625,43	390,89
Travanj	4865,85	2005,66	608,84	392,34
Svibanj	2672,87	521,59	561,34	292,11
Lipanj	1129,61	0,00	506,10	1406,09
Srpanj	575,28	0,00	594,78	858,56
Kolovoz	721,35	0,00	571,73	898,49
Rujan	2868,18	694,92	585,46	344,19

Listopad	5377,63	2218,11	623,10	392,28
Studen	7532,65	3522,62	633,58	391,01
Prosinac	10268,39	5076,35	642,06	389,98

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	62094,84	26718,90

2.C.4.2. 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.0. 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
$Q_{sol,k}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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	318,22 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	16.725,64 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.420,53	1.283,06	1.420,53	1.374,71	1.420,53	1.374,71	1.420,53	1.420,53	1.374,71	1.420,53	1.374,71	1.420,53

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	$Q_{int} = 16.725,64 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 0,00 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5113,92	1420,53
Veljača	4619,03	1283,06
Ožujak	5113,92	1420,53
Travanj	4948,96	1374,71
Svibanj	5113,92	1420,53
Lipanj	4948,96	1374,71
Srpanj	5113,92	1420,53
Kolovoz	5113,92	1420,53
Rujan	4948,96	1374,71
Listopad	5113,92	1420,53
Studen	4948,96	1374,71
Prosinac	5113,92	1420,53

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	60212,32	16725,64

2.C.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenjeIzračunata plošna masa zgrade $m' = 341,89 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 60279450,00 \text{ [J/K]}$ **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]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	3.818	1.344	5.162	0	1.421	1.421	0,28	0,960	0,60	31,00	2.299

Veljača	3.043	1.074	4.117	0	1.283	1.283	0,31	0,949	0,54	28,00	1.741
Ožujak	2.508	892	3.400	0	1.421	1.421	0,42	0,914	0,39	31,00	1.218
Travanj	1.474	532	2.006	0	1.375	1.375	0,69	0,811	0,39	26,00	387
Svibanj	515	- 7	508	0	1.421	1.421	2,80	0,334	0,39	0,00	0
Lipanj	- 187	- 724	- 911	0	1.375	1.375	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 579	- 1.145	- 1.725	0	1.421	1.421	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 494	- 1.046	- 1.540	0	1.421	1.421	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	582	113	695	0	1.375	1.375	1,98	0,445	0,39	3,00	0
Listopad	1.631	588	2.218	0	1.421	1.421	0,64	0,828	0,39	31,00	487
Studen	2.598	925	3.523	0	1.375	1.375	0,39	0,924	0,43	30,00	1.315
Prosinac	3.754	1.323	5.076	0	1.421	1.421	0,28	0,959	0,59	31,00	2.248
UKUPNO											9695

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 24,00$ [°C]

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	4.676	5.702	10.378	0	1.421	1.421	0,14	0,136	0,91	0
Veljača	3.818	4.585	8.404	0	1.283	1.283	0,15	0,151	0,90	0
Ožujak	3.367	3.935	7.302	0	1.421	1.421	0,19	0,191	0,87	0
Travanj	2.305	2.561	4.866	0	1.375	1.375	0,28	0,271	0,81	0
Svibanj	1.373	1.300	2.673	0	1.421	1.421	0,53	0,463	0,71	0
Lipanj	644	486	1.130	0	1.375	1.375	1,22	0,758	0,71	83
Srpanj	279	296	575	0	1.421	1.421	2,47	0,918	0,71	508
Kolovoz	364	358	721	0	1.421	1.421	1,97	0,880	0,71	331
Rujan	1.413	1.455	2.868	0	1.375	1.375	0,48	0,427	0,71	0
Listopad	2.489	2.889	5.378	0	1.421	1.421	0,26	0,254	0,82	0
Studen	3.428	4.104	7.533	0	1.375	1.375	0,18	0,179	0,88	0
Prosinac	4.612	5.657	10.268	0	1.421	1.421	0,14	0,137	0,91	0
UKUPNO										922

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.C.4.4. 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	$A = 961,49 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1760,90 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,55 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 318,22 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 318,22 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 9695,20 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 30,47 \text{ (max = 54,55) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 922,19 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 6233,48 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 19,59 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 10060,83 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 31,62 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,30 \text{ (max = 0,57) [W/m}^2\text{ K]}$

2.C.4.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	6233,48	1,0000	6233,48	kWh	0,80	4986,78

2.C.4.6. 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	6233,48	0,2348	1463,68

2.C.4.7. 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	2339,92	1,614	3776,63
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	1,614	0,00

Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Električni generator 3	182,27	1,614	294,18
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 4	3711,29	1,614	5990,02
Ukupno		6.233,48		10.060,83

2.C.5. 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: Ostale nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	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.C.5.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#3)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	243,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	122,00
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]	9695,20
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]	9695,20
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
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]	922,19
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]	922,19
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.C.5.2. 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.C.5.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	9695,20
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	9695,20
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	243,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	122,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	10044,87
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	3711,29
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	13756,16

2.C.5.4. 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	NE
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]	$Q_{H,em,out} = 9695,20$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 10044,87$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 10044,87$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 10044,87$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out} = 10044,87$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 10044,87$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 10044,87$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 349,67$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux} = 0,00$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rnd} = 0,9316$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rnd} = 0,00$	$Q_{H,ls,rnd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rnd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rnd} = 0,00$	-

* 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 4 [m] < h ≤ 10 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	0,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	

Faktor hidraulične ravnoteže	$f_{hydr} [-]$	1,03
Faktor intermitentnog rada	$f_{im} [-]$	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	$f_{rad} [-]$	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Sustav grijanja	Radijatori	
Visina prostorije	$h [m]$	4
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	$\eta_{str} [-]$	0,980
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	$\eta_{emb} [-]$	1,000
Regulacija temperature	Neregulirana	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	$\eta_{ctr} [-]$	0,800
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	$\eta_{em} [-]$	0,820
Pomoćna energija		
Vrsta sustava grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrijeme rada	$t_{rad} [h]$	0,00
Nazivna električna snaga uređaja s direktnim grijanjem	$P_{H,aux} [W]$	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out} [kWh]$	9695,20
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls} [kWh]$	349,67
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd} [kWh]$	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in} [kWh]$	10044,87

* 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	Jednocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	$\beta_{dis} [-]$	0,0000
Ukupan broj sati rada	$t_{uk} [h]$	1904,29
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	26,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_W [m]$	13,00
Visina katova	$H_{lev} [m]$	4,80
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]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Ekspozent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,00
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	0,70
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]	152,60
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	47,84
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	10044,87
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	10044,87

* 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]	10044,87
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]	10044,87
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]	10044,87
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	10044,87

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#3)	
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-zrak	
Učink u definiranoj radnoj točki	0,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,02
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]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp.	DH tot [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T tot [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
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]	0,00
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]	0,00
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]	0,00
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,00
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
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 cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za 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]	0,00
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]	0,00
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]	10044,87
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]	10044,87
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]	2339,92
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]	2339,92
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	4,29
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	7704,95

2.C.5.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.C.5.6. 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]	856,73	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	968,11	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	968,11	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	1053,78	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1053,78	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	1053,78	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	197,05	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	85,67	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	0,00	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,6998	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	65,45	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]	0,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdavanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,87
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; stropna jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	856,73
Broj sati rada GVik sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	631,43
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	111,37
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	968,11

* 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]	0,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	26,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	10,00
Visina katova	h_{lev} [m]	4,80
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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 promatranj zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	91,60
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/m ³]	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} [m ³ /h]	0,00
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	Centralni hladnjak zraka	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{c,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Nepovratni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{rv} [kPa]	5,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	109,77
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]	0,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana - konstantna brzina vrtnje	
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P1} [-]	0,25
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P2} [-]	0,75
Faktor energetskog utroška	$e_{C,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	968,11
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,c}$ [h]	631,43
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	85,67
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	85,67
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	1053,78

* 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]	1053,78
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{C,gen,out}$ (GVİK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1053,78
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]	1053,78

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]	0,00
Kompresor ili sobni sustav	Kompresor	
Vrsta sustava	GVİK	
Faktor energetske učinkovitosti		
Radna tvar generatora rashladnog učina	R134a	
Ekspanzija radne tvari	Indirektna	
Temperatura rashladne vode	[°C]	6
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za stapne i spiralne kompresore (10-1500 kW)	4,00	
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za vijčane kompresore (200-2000 kW)	4,50	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	4,22
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Stapni ili spiralni kompresori s regulacijom "uklj./isklj." i akumulacijskim spremnikom	
Način regulacije temperature i vlage unutar generatora	Regulacija temeperature i djelomično vlage	
Način povrata topline	Bez povrata topline	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Rashladni toranj i evaporativni kondenzator (uključujući pumpe raspršivača vode)	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Zatvoreni krug	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	$q_{cond,el}$ [kW/kW]	0,033
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	$f_{cond,av}$ [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	0,00
Rezultati proračuna		

Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	1053,78
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]	182,27

2.C.5.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 4 (#4)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 4	
Korištena složena metoda?	Da	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	$A [m^2]$	318,20
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Proračun za pojedinačne prostore	
Tip zgrade	Ured	
Tip prostorije	Zatvoreni ured - 2-6 osoba	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključi/isključi)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	$P_n [W/m^2]$	1635,55
Faktor održavanja	$M_F [-]$	0,80
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	$F_C [-]$	0,90
Faktor okupiranosti prostora	$F_O [-]$	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	$F_D [-]$	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	$t_D [h]$	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	$t_N [h]$	250,00
Ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete	$P_{pc} [W]$	5,00
Ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete	$P_{em} [W]$	1,00
Vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete	$t_e [h]$	0,00
Ukupna energija potrebna za rasvjetu	$W_t [kWh]$	3711,29
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	$E_L [kWh]$	3711,29
Faktor primarne energije	$f_p [-]$	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L} [kWh]$	5990,02

2.C.5.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 4-PODRUM**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
Z-04:Vanjski zid – podruma iznad terena	461,11	0,58	0,30	
Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	527,92	0,84	-	
zona 1 - 4 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	21,08	0,84	-	
zona 4-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	158,44	0,84	-	
Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu	485,43	0,23	0,40	
MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata	1683,50	0,79	-	
P-01-P0-4:Pod na tlu u -podrum	1971,88	0,38	0,40	
K-07:Ravni krov - prohodni - Krov nad servisnim hodnikom	288,40	0,25	0,25	

2.D.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z-04:Vanjski zid – podruma iznad terena

Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}
		461,11	49,25	84,52	101,54	225,80	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,72 ≤ 0,85			ZADOVOLJAVA		
		Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
		Dinamičke karakteristike:			1696,00 ≥ 100 kg/m ² 11 - 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]		ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka				3,000		1600,00		0,800	0,038
2	1.02 Puna opeka od gline				100,000		1600,00		0,680	1,471
3	3.02 Vapnena žbuka				3,000		1600,00		0,800	0,038
										R _{SI} = 0,130
										R _{SE} = 0,040
										R _T = 1,716
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,58					U = 0,58 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 1696,00 [kg/m2]					1696,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,58 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci										
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)										
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70	
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60	
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40	
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03	
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00	
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00	
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00	
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00	
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00	
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44	
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60	
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72	
Površinska vlažnost			fR _{SI} = 0,72 ≤ fR _{SI, max} = 0,85			ZADOVOLJAVA				

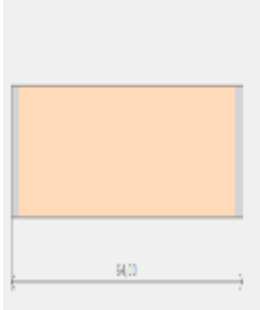
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
pr1 (0,9x0,9)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr2 (0,7x0,9)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr3 (0,9x2.1)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA

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 između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zu*_{unutar}ni zid između grijanih prostora

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}
	527,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,84 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
2	1.02 Puna opeka od gline			60,000	1600,00	0,680	0,882		
3	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
							R _{si} = 0,130		
							R _{se} = 0,130		
							R _T = 1,192		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,84				U = 0,84 ≤ U _{max} = -			ZADOVOLJAVA		
Ispravci i dodaci									
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							

2.D.1.3. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - zona 1 - 4 : Zu^* _unutarnji zid između grijanih prostora

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}
	21,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,84 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	1600,00	0,680	0,882
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,192$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,84$		$U = 0,84 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.D.1.4. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 3 - zona 4-5 : Zu* _unutarnji zid između grijanih prostora

Opći podaci o građevnom dijelu

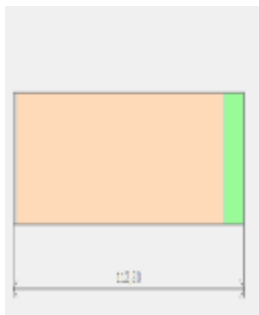
	A_{gd} [m²]	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	158,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,84 ≤ -			ZADOVOLJAVA		
Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]		
1	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
2	1.02 Puna opeka od gline			60,000	1600,00	0,680	0,882		
3	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
							R _{si} = 0,130		
							R _{se} = 0,130		
							R _τ = 1,192		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 0,84				U = 0,84 ≤ U _{max} = -			ZADOVOLJAVA		

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

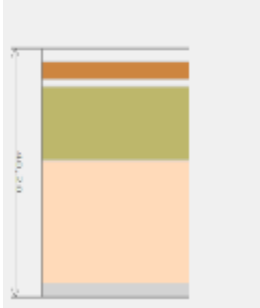
2.D.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu

Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JII}	A _{JZ}
		485,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,90 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	3.02 Vapnena žbuka				2,000	1600,00		0,800	0,025	
2	1.01 Puna opeka od gline				100,000	1800,00		0,810	1,235	
3	Tekući hidroizolacijski premaz				0,300	1200,00		0,250	0,012	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				10,000	28,00		0,033	3,030	
									R _{SI} = 0,130	
									R _{SE} = 0,000	
									R _T = 4,432	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,23					U = 0,23 ≤ 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	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,90 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

2.D.1.6. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata

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}
	1683,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,79 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Parket	2,200	550,00	0,150	0,147
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	3,000	650,00	0,130	0,231
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	1,000	33,00	0,040	0,250
4	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
5	1.02 Puna opeka od gline	20,000	1600,00	0,680	0,294
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,263$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,79$		$U = 0,79 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.D.1.7. Podovi na tlu 1 - P-01-P0-4:Pod na tlu u -podrum

Opći podaci o građevnom dijelu										
		A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{J1}	A _{JZ}
		1971,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,90 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]	ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]	R[m ² K/W]	
1	3.19 Cementni estrih				5,000	2000,00		1,600	0,031	
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,020	980,00		0,600	0,000	
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)				2,000	21,00		0,037	0,541	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				6,000	28,00		0,033	1,818	
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,020	980,00		0,600	0,000	
6	2.01 Armirani beton				10,000	2500,00		2,600	0,038	
									R _{SI} = 0,170	
									R _{SE} = 0,000	
									R _T = 2,599	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,38					U = 0,38 ≤ 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:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00	
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00	
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00	
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Studeni	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90	
Površinska vlažnost			fR _{SI} = 0,90 ≤ fR _{SI, max} = 0,90			ZADOVOLJAVA				

2.D.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - K-07:Ravni krov - prohodni - Krov nad servisnim hodnikom

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}
	288,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			636,02 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.06 Beton s laganim agregatom	4,000	2000,00	1,350	0,030
3	Bitumenska traka s uloškom od Al folije	0,400	1600,00	160,000	0,000
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,020	980,00	0,600	0,000
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	28,00	0,033	3,636
6	Geotekstil 150-200 g/m2	0,300	900,00	0,200	0,015
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
8	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	0,500	33,00	0,040	0,125
9	3.19 Cementni estrih	7,000	2000,00	1,600	0,044
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,059$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 636,02 [kg/m2]		$636,02 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00

Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studenj	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Prosinac	0,00007	0,00007	0,00010	0,00010
Siječanj	-0,00002	0,00005	0,00008	0,00018
Veljača	-0,00029	0,00000	-0,00014	0,00004
Ožujak			-0,00126	0,00000
Travanj				
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studenj				
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

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
pr1 (0,9x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,35	0,16	0,65	0,81	1,00	1,40
pr2 (0,7x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,27	0,13	0,50	0,63	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
pr1 (0,9x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,35	0,16	0,65	0,81	2,00	1,40
pr2 (0,7x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,27	0,13	0,50	0,63	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr1 (0,9x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,35	0,16	0,65	0,81	18,00	1,40
pr3 (0,9x2,1)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,82	0,38	1,51	1,89	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 49; Velj = 69; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 206; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 55; Pro = 39

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr1 (0,9x0,9)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,35	0,16	0,65	0,81	30,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 145; Velj = 189; Ožu = 298; Tra = 299; Svi = 309; Lip = 296; Srp = 324; Kol = 334; Ruj = 356; Lis = 305; Stu = 167; Pro = 106

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

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za U_{TM} = 0,10 W/(m² K).

2.D.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	481,427
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]	481,427

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Z-04:Vanjski zid – podruma iznad terena	314,888
K-07:Ravni krov - prohodni - Krov nad servisnim hodnikom	99,885

2.D.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
pr1 (0,9x0,9)	51,00	0,81	1,40	57,83
pr2 (0,7x0,9)	4,00	0,63	1,40	3,53
pr3 (0,9x2.1)	2,00	1,89	1,40	5,29

2.D.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.D.4.4. 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	5645,37	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	8480,99	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	6445,55	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,67	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	1971,90	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	1971,90	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	2109,70	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	797,12	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	47,61	[m ²]

2.D.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 15 °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	481,427 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 1 -kuhinja i restoran - Zona 4-podrum		
Temperatura Zona 1 -kuhinja i restoran		20,00 [°C]
Temperatura Zona 4-podrum		20,00 [°C]
Protok zraka između zona		1,00 [m ³]
(G) zona 1 - 4 : Zu^* -unutarnji zid između grijanih prostora	21,08 [m ²]	0,84 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studen	Prosinac
[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 1971,90$ [m ²]
Neto volumen zone	$V = 6445,55$ [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00$ [h ⁻¹]
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00$ [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00$ [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07$ [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00$ [-]
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	$V_A = 0,15$ [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,05$ [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 295,79 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,22 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,22 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,06 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 44,37 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 17,75$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 360,56 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 8100,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f _{v,mech} = 0,99 [-]		
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	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
n _{inf} C	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

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

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	197,98	173,00	126,22	73,09	18,19	-19,53	-38,57	-33,99	24,71	80,89	137,17	195,28
$Q_{Ve,win,H}$	607,34	522,88	369,50	197,04	16,57	-103,76	-157,63	-142,76	45,90	231,29	411,48	602,04
Q	2,86	2,45	1,73	0,92	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	1,97	2,85
$Q_{Ve,H}$	25053,15	19553,12	15421,18	8131,45	1081,35	-3698,75	-6082,14	-5479,26	2118,16	9712,27	16518,82	24805,24
$Q_{Ve,inf,C}$	265,78	240,81	194,03	140,89	85,99	48,28	29,24	33,82	92,51	148,69	204,98	263,09
$Q_{Ve,win,C}$	820,21	735,75	582,38	409,92	229,45	109,11	55,25	70,11	258,77	444,16	624,35	814,91
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	6,52	4,37	2,77	3,16	11,27	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	33665,78	27343,71	24068,63	16524,40	9980,98	4852,94	2704,95	3319,87	10876,58	18378,62	24880,03	33418,06

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Spremišta opreme, archive	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

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	43321,40	31427,28	2446,97	2373,64
Veljača	35280,12	24633,71	2418,90	2334,24
Ožujak	31203,65	19608,92	2370,63	2254,26
Travanj	21604,76	10592,50	2290,58	2072,09
Svibanj	13091,60	1892,27	2094,79	1059,74
Lipanj	6620,74	0,00	1803,03	6450,81
Srpanj	3886,94	0,00	1583,15	3629,51
Kolovoz	4643,65	0,00	1688,78	3808,08
Rujan	13928,34	3072,22	2197,25	1521,65
Listopad	23860,52	12434,45	2358,13	2199,07
Studen	32130,31	20855,99	2410,56	2315,02
Prosinac	42960,78	31071,92	2457,58	2387,04

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	272532,81	155589,25

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
$Q_{\text{sol,k}}$	578	773	1281	1414	1584	1574	1675	1608	1514	1213	663	429
$Q_{\text{sol,u,l}}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	578	773	1281	1414	1584	1574	1675	1608	1514	1213	663	429

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	1971,90 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q _{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q _{int}	103.643,06 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{int}	8.802,56	7.950,70	8.802,56	8.518,61	8.802,56	8.518,61	8.802,56	8.802,56	8.518,61	8.802,56	8.518,61	8.802,56

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} = 103.643,06 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 14.305,91 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	33768,99	9380,28
Veljača	31406,25	8723,96
Ožujak	36299,08	10083,08
Travanj	35757,14	9932,54
Svibanj	37392,35	10386,76
Lipanj	36333,56	10092,66
Srpanj	37720,48	10477,91
Kolovoz	37476,89	10410,25
Rujan	36118,29	10032,86
Listopad	36055,03	10015,29
Studeni	33052,87	9181,35
Prosinac	33235,37	9232,05

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	424616,30	117948,97

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 784,71 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A} \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 780589000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Spremišta opreme, archive)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	6.374	25.053	31.427	578	8.803	9.380	0,30	1,000	0,90	31,00	15.640
Veljača	5.081	19.553	24.634	773	7.951	8.724	0,35	0,999	0,89	28,00	11.331
Ožujak	4.188	15.421	19.609	1.281	8.803	10.083	0,51	0,994	0,83	31,00	6.877
Travanj	2.461	8.131	10.593	1.414	8.519	9.933	0,94	0,896	0,70	16,00	514
Svibanj	860	1.033	1.892	1.584	8.803	10.387	5,49	0,182	0,39	0,00	0
Lipanj	- 312	- 3.868	- 4.180	1.574	8.519	10.093	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 967	- 6.324	- 7.291	1.675	8.803	10.478	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 825	- 5.703	- 6.528	1.608	8.803	10.410	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	972	2.100	3.072	1.514	8.519	10.033	3,27	0,306	0,39	0,00	0
Listopad	2.722	9.712	12.434	1.213	8.803	10.015	0,81	0,943	0,74	20,00	1.314
Studen	4.337	16.519	20.856	663	8.519	9.181	0,44	0,998	0,86	30,00	8.357
Prosinac	6.267	24.805	31.072	429	8.803	9.232	0,30	1,000	0,90	31,00	15.507
UKUPNO											59541

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 26,00$ [°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	8.523	34.798	43.321	578	8.803	9.380	0,22	0,217	0,97	0
Veljača	7.022	28.258	35.280	773	7.951	8.724	0,25	0,247	0,96	0
Ožujak	6.337	24.867	31.204	1.281	8.803	10.083	0,32	0,323	0,95	0
Travanj	4.541	17.064	21.605	1.414	8.519	9.933	0,46	0,458	0,93	0
Svibanj	3.009	10.083	13.092	1.584	8.803	10.387	0,79	0,751	0,88	0
Lipanj	1.768	4.853	6.621	1.574	8.519	10.093	1,52	0,978	0,77	2.316
Srpanj	1.182	2.705	3.887	1.675	8.803	10.478	2,70	0,999	0,71	4.424
Kolovoz	1.324	3.320	4.644	1.608	8.803	10.410	2,24	0,997	0,71	3.874
Rujan	3.052	10.877	13.928	1.514	8.519	10.033	0,72	0,696	0,89	0
Listopad	4.871	18.989	23.861	1.213	8.803	10.015	0,42	0,419	0,94	0
Studen	6.417	25.713	32.130	663	8.519	9.181	0,29	0,286	0,96	0
Prosinac	8.416	34.545	42.961	429	8.803	9.232	0,21	0,215	0,97	0
UKUPNO										10614

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.D.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 višu

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 5645,37 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 8480,99 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,67 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 1971,90 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 1971,90 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 59540,69 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 30,19 \text{ (max = 59,40) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 3 m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 10613,70 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 39260,91 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 19,91 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 63367,10 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 32,14 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,09 \text{ (max = 0,53) [W/m}^2\text{ K]}$

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 [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	39260,91	1,0000	39260,91	kWh	0,80	31408,73

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	39260,91	0,2348	9218,85

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	14370,05	1,614	23193,26
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	1,614	0,00

Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Električni generator 4	2054,52	1,614	3316,00
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 5	22836,33	1,614	36857,84
Ukupno		39.260,91		63.367,10

2.D.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: Ostale nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	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]	189,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	176,00
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]	59540,69
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]	59540,69
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
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]	10613,70
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]	10613,70
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 energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	59540,69
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	59540,69
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	189,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	176,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	61688,13
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	22836,33
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	84524,46

2.D.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	NE	
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]	$Q_{H,em,out} = 59540,69$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 61688,13$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 61688,13$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 61688,13$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 61688,13$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 61688,13$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 61688,13$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 2147,44$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 0,00$		

Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	Eta _{rvd} = 0,9804		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	Q _{H,ls,rvd} = 0,00	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 4 [m] < h <= 10 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ _{em} [kW]	0,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f _{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f _{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	f _{rad} [-]	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Sustav grijanja	Radijatori	
Visina prostorije	h [m]	4
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η _{str} [-]	0,980
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η _{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Neregulirana	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η _{ctr} [-]	0,800
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η _{em} [-]	0,820
Pomoćna energija		
Vrsta sustava grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrijeme rada	t _{rad} [h]	0,00
Nazivna električna snaga uređaja s direktnim grijanjem	P _{H,aux} [W]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	Q _{H,em,out} [kWh]	59540,69
Ukupni toplinski gubici	Q _{H,em,ls} [kWh]	2147,44
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	Q _{H,em,ls,rbl} [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	W _{H,em,aux} [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	Q _{H,em,aux,rvd} [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	Q _{H,em,aux,rbl} [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	Q _{H,em,in} [kWh]	61688,13

* 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	Jednocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	$\beta_{dis} [-]$	0,0000
Ukupan broj sati rada	$t_{uk} [h]$	1570,71
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	120,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	20,00
Visina katova	$H_{lev} [m]$	4,30
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	$\theta_{s,des} [^{\circ}C]$	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des} [^{\circ}C]$	20,00
Temperatura prostorije	$\theta_i [^{\circ}C]$	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des} [^{\circ}C]$	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	$n [-]$	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	$f_c [-]$	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	$\theta_m [^{\circ}C]$	20,00
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,ls,Lv} [kWh]$	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,ls,Ls} [kWh]$	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La} [kWh]$	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1 [-]$)	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	$f_{NET} [-]$	0,70
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)	$L_{max} [m]$	548,60
Projektni volumni protok	$V_{des} [m^3/h]$	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	$\Delta p_{des} [kPa]$	99,32
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des} [W]$	0,00
Faktor učinkovitosti	$f_e [-]$	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis} [-]$	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out} [kWh]$	61688,13
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux} [kWh]$	0,00

Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	61688,13

* 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]	61688,13
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]	61688,13
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]	61688,13
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	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]	61688,13

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalice topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#4)	
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-zrak	
Učinkovitost u definiranoj radnoj točki	0,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,02
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]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
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]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Učink 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]	0,00
Učink 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]	0,00
Učink dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk,out})$ [kW]	0,00
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,00
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
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 cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za 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]	0,00
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]	0,00
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]	61688,13
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]	61688,13
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	0,00
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rld}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	14370,05
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]	14370,05
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	4,29
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	47318,08

2.D.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.D.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#4)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#4)		
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]	9656,93	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	10912,33	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	10912,33	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	11878,02	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	11878,02	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	11878,02	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	2221,09	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	965,69	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{ve,aux}$ [kWh]	0,00	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,9874	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	956,78	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 (#4)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	1,00
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdavanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,87
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; stropna jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	9656,93
Broj sati rada GVik sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	967,14
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	1255,40
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	10912,33

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#4)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	120,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	20,00
Visina katova	h_{lev} [m]	4,30
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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]	288,60
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/m ³]	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} [m ³ /h]	0,00
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	Centralni hladnjak zraka	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Nepovratni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	5,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	173,80
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	$P_{el,pm}$ [W]	0,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana - konstantna brzina vrtnje	
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P1} [-]	0,25
Konstanta za izračun faktora energetskog utroška	C_{P2} [-]	0,75
Faktor energetskog utroška	$e_{C,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	10912,33
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	967,14
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	965,69
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	965,69
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	11878,02

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#4)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	11878,02
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]	11878,02
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]	11878,02

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci		
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja	
Naziv	Električni generator 4 (#4)	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#4)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Kompresor ili sobni sustav	Kompresor	
Vrsta sustava	GVİK	
Faktor energetske učinkovitosti		
Radna tvar generatora rashladnog učina	R134a	
Ekspanzija radne tvari	Indirektna	
Temperatura rashladne vode	[°C]	6
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za stapne i spiralne kompresore (10-1500 kW)	4,00	
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za vijčane kompresore (200-2000 kW)	4,50	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	4,22
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Stapni ili spiralni kompresori s regulacijom "uklj./isklj." i akumulacijskim spremnikom	
Način regulacije temperature i vlage unutar generatora	Regulacija temeperature i djelomično vlage	
Način povrata topline	Bez povrata topline	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Rashladni toranj i evaporativni kondenzator (uključujući pumpe raspršivača vode)	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Zatvoreni krug	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	$q_{cond,el}$ [kW/kW]	0,033
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	$f_{cond,av}$ [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	0,00
Rezultati proračuna		

Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	11878,02
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]	2054,52

2.D.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 5 (#5)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 5	
Korištena složena metoda?	Da	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	$A [m^2]$	1971,90
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Proračun za pojedinačne prostore	
Tip zgrade	Ured	
Tip prostorije	Arhiv	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključi/isključi)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	$P_n [W/m^2]$	10135,57
Faktor održavanja	$M_F [-]$	0,80
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	$F_C [-]$	0,90
Faktor okupiranosti prostora	$F_O [-]$	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	$F_D [-]$	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	$t_D [h]$	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	$t_N [h]$	250,00
Ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete	$P_{pc} [W]$	5,00
Ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete	$P_{em} [W]$	1,00
Vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete	$t_e [h]$	0,00
Ukupna energija potrebna za rasvjetu	$W_t [kWh]$	22836,33
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	$E_L [kWh]$	22836,33
Faktor primarne energije	$f_p [-]$	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L} [kWh]$	36857,84

2.D.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

ZONA 5-IZLOŽBENI PROSTORI

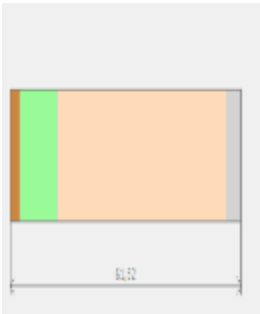
2.E. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
	2578,81	0,28		▲
Z-03:Vanjski zid – istočno pročelje prizemlje (ulazni prostor, atrij)	263,20	0,82	0,30	▲▲
zona 2-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	197,90	0,84	-	▲
zona 1-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	197,82	0,84	-	▲
Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu	299,85	0,23	0,40	▲
MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata	1499,23	0,79	-	▲
MK-01:Pod tavana (puni presjek) – POSTOJEĆE,	1204,96	0,38	0,60	▲
P-01:Pod na tlu u hodnicima i izložbenim pr. poduma – javni dio	377,52	0,38	0,40	▲

2.E.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z-01: Vanjski zid Pr, I. i II. kata

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}
	2578,81	257,56	257,29	1030,34	1033,62	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,28 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)			$fR_{SI} = 0,72 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$820,20 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,28 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$		
1	4.01 Gipskartonske ploče			2,500	900,00	0,250	0,100		
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)			0,020	980,00	0,600	0,000		
3	7.01 Mineralna vuna (MW)			10,000	135,00	0,038	2,632		
4	1.02 Puna opeka od gline			45,000	1600,00	0,680	0,662		
5	3.02 Vapnena žbuka			4,000	1600,00	0,800	0,050		
							$R_{SI} = 0,130$		
							$R_{SE} = 0,040$		
							$R_T = 3,614$		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,28$				$U = 0,28 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela 820,20 [kg/m2]				$820,20 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,28 \leq 0,30$			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	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost				$fR_{SI} = 0,72 \leq fR_{SI, max} = 0,93$			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
pr1 (1.6x2.18)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr2(1.16x2,43)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr3(1.22x2.14)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr4(1.05x2.04)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr6(0.89x2.12)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr7(1.85x2.8)	0,82	0,72	-6,2	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. Vanjski zidovi 2 - Z-03:Vanjski zid – istočno pročelje prizemlje (ulazni prostor, atrij)

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}
	263,20	0,00	0,00	0,00	263,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,72 ≤ 0,80			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			1520,00 ≥ 100 kg/m ² U = 0,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

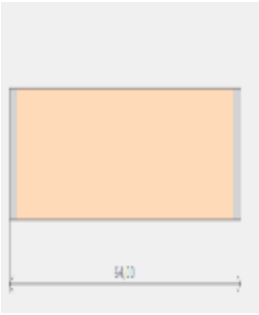
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	80,000	1800,00	0,810	0,988
3	3.02 Vapnena žbuka	3,000	1600,00	0,800	0,038
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,220$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,82$		$U = 0,82 \geq U_{max} = 0,30$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $1520,00 [kg/m^2]$		$1520,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,82 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci									
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)									
Tip zračnih šupljina:			Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj						
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	2,2	0,76	544	721	1337	1671	14,7	20,0	0,70
Veljača	4,3	0,67	556	636	1256	1570	13,7	20,0	0,60
Ožujak	8,3	0,62	678	474	1200	1500	13,0	20,0	0,40
Travanj	12,9	0,60	892	288	1209	1511	13,1	20,0	0,03
Svibanj	17,6	0,62	1247	97	1354	1693	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,64	1581	0	1581	1976	17,3	20,0	0,00
Srpanj	22,7	0,63	1737	0	1737	2171	18,8	20,0	0,00
Kolovoz	22,3	0,65	1749	0	1749	2187	18,9	20,0	0,00
Rujan	17,2	0,71	1393	113	1517	1897	16,7	20,0	0,00
Listopad	12,4	0,76	1094	308	1432	1790	15,8	20,0	0,44
Studen	7,5	0,78	808	506	1365	1706	15,0	20,0	0,60
Prosinac	2,5	0,81	592	709	1372	1715	15,1	20,0	0,72
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,72 \leq fR_{si,max} = 0,80$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
pr8(1.6x2.18)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
pr9(1.23x2.184)	0,82	0,72	-6,2	ZADOVOLJAVA
VVr	0,74	0,72	-6,2	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.1.3. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - zona 2-5 : Zu*_{unutarnji zid između grijanih prostora}

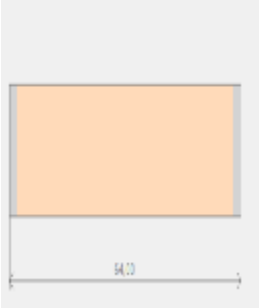
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	197,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,84 ≤ -			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	1600,00	0,680	0,882
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 1,192
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,84		U = 0,84 ≤ U _{max} = -		ZADOVOLJAVA	

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

2.E.1.4. Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - zona 1-5 : Zu^* _unutarnji zid između grijanih prostora

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}
	197,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,84 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

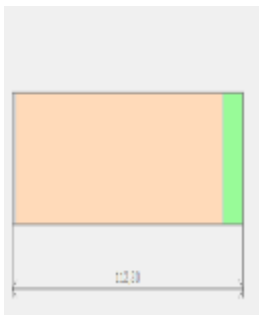
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	1.02 Puna opeka od gline	60,000	1600,00	0,680	0,882
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 1,192$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,84$		$U = 0,84 \leq U_{max} = -$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.E.1.5. Zidovi prema tlu 1 - Z-05:Vanjski zid – podruma u terenu

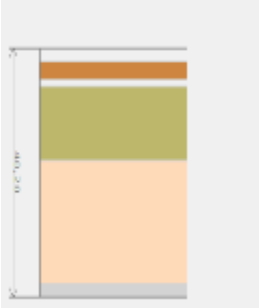
Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	299,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,23 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,90 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]		
1	3.02 Vapnena žbuka			2,000	1600,00	0,800	0,025		
2	1.01 Puna opeka od gline			100,000	1800,00	0,810	1,235		
3	Tekući hidroizolacijski premaz			0,300	1200,00	0,250	0,012		
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)			10,000	28,00	0,033	3,030		
							R _{SI} = 0,130		
							R _{SE} = 0,000		
							R _T = 4,432		
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,23				U = 0,23 ≤ 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	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,90 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA		

2.E.1.6. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - MK-09-MK-12:Podovi izložbenih prostora prizemlja i kata

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}
	1499,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,79 \leq -$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Parket	2,200	550,00	0,150	0,147
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	3,000	650,00	0,130	0,231
3	Zvučno-izolacijska membrana "ETHAFOAM"	1,000	33,00	0,040	0,250
4	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
5	1.02 Puna opeka od gline	20,000	1600,00	0,680	0,294
6	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,263$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,79$		$U = 0,79 \leq U_{max} = -$			ZADOVOLJAVA

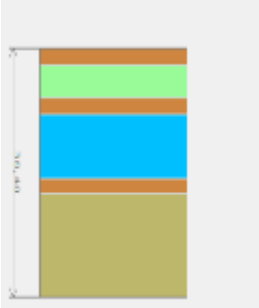
Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.E.1.7. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - MK-01:Pod tavana (puni presjek) – POSTOJEĆE,

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_i	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	1204,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,38 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,500	900,00	0,250	0,100
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	25,00	0,034	1,471
3	4.10 Drvene ploče od iverja (iverica)	2,500	300,00	0,100	0,250
4	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	-	$R_g = 0,220$
5	4.10 Drvene ploče od iverja (iverica)	2,400	300,00	0,100	0,240
6	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 2,612$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,38$		$U = 0,38 \leq U_{max} = 0,60$		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
-----------------------	---

2.E.1.8. Podovi na tlu 1 - P-01:Pod na tlu u hodnicima i izložbenim pr. poduma – javni dio

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}		
		377,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,38 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA				
		Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,90 ≤ 0,90			ZADOVOLJAVA				
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka				d[cm]		ρ[kg/m ³]		λ[W/mK]		R[m ² K/W]	
1	3.19 Cementni estrih				5,000		2000,00		1,600		0,031	
2	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,020		980,00		0,600		0,000	
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)				2,000		21,00		0,037		0,541	
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)				6,000		28,00		0,033		1,818	
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)				0,020		980,00		0,600		0,000	
6	2.01 Armirani beton				10,000		2500,00		2,600		0,038	
											R _{si} = 0,170	
											R _{se} = 0,000	
											R _T = 2,599	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,38					U = 0,38 ≤ 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:					θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C							
Siječanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Veljača	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Ožujak	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Travanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Svibanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Lipanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00			
Srpanj	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00			
Kolovoz	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,00			
Rujan	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Listopad	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Studen	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Prosinac	12,6	1,00	1458	300	1788	2235	19,3	20,0	0,90			
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,90 ≤ fR _{si, max} = 0,90			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

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr1 (1.6x2.18)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,51	0,70	2,79	3,49	2,00	1,40
pr2(1.16x2,43)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,21	0,56	2,25	2,81	6,00	1,40
pr3(1.22x2.14)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,13	0,52	2,09	2,61	1,00	1,40
pr6(0.89x2.12)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,81	0,38	1,50	1,88	2,00	1,40
pr7(1.85x2.8)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,24	1,04	4,14	5,18	1,00	1,40
pr8(1.6x2.18)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,51	0,70	2,79	3,49	14,00	1,40
pr9(1.23x2.184)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	3,46	1,60	6,40	8,00	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr1 (1.6x2.18)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,51	0,70	2,79	3,49	1,00	1,40
pr2(1.16x2,43)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,21	0,56	2,25	2,81	6,00	1,40
pr3(1.22x2.14)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,13	0,52	2,09	2,61	2,00	1,40
pr6(0.89x2.12)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,81	0,38	1,50	1,88	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 79; Velj = 118; Ožu = 233; Tra = 308; Svi = 386; Lip = 403; Srp = 436; Kol = 377; Ruj = 301; Lis = 192; Stu = 92; Pro = 58

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr1 (1.6x2.18)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,51	0,70	2,79	3,49	90,00	1,40
pr2(1.16x2,43)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,21	0,56	2,25	2,81	4,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 145; Velj = 189; Ožu = 298; Tra = 299; Svi = 309; Lip = 296; Srp = 324; Kol = 334; Ruj = 356; Lis = 305; Stu = 167; Pro = 106

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
pr2(1.16x2,43)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,21	0,56	2,25	2,81	4,00	1,40
pr3(1.22x2.14)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,13	0,52	2,09	2,61	60,00	1,40
pr4(1.05x2.04)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,92	0,43	1,71	2,14	16,00	1,40
pr6(0.89x2.12)	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,81	0,38	1,50	1,88	12,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 49; Velj = 69; Ožu = 124; Tra = 163; Svi = 206; Lip = 214; Srp = 214; Kol = 186; Ruj = 135; Lis = 95; Stu = 55; Pro = 39

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
VVr	drvo	D	7,07	0,00	7,07	3,00	2,00

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

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

2.E.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	2789,131
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	59,512
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]	2848,643

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z-01: Vanjski zid Pr, I. i II. kata	971,506
Z-03: Vanjski zid – istočno pročelje prizemlje (ulazni prostor, atrij)	242,031
MK-01: Pod tavana (puni presjek) – POSTOJEĆE,	581,791

2.E.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
pr1 (1.6x2.18)	93,00	3,49	1,40	454,40
pr2 (1.16x2,43)	20,00	2,81	1,40	78,68
pr3 (1.22x2.14)	63,00	2,61	1,40	230,20
pr4 (1.05x2.04)	16,00	2,14	1,40	47,94
pr6 (0.89x2.12)	16,00	1,88	1,40	42,11
pr7 (1.85x2.8)	1,00	5,18	1,40	7,25
pr8 (1.6x2.18)	14,00	3,49	1,40	68,40
pr9 (1.23x2.184)	2,00	8,00	1,40	22,40
VVr	3,00	7,07	2,00	42,42

Korištene kratice:

K.p. – Koefficient toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,11	59,52

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	25,90	29,52	38,18	58,39	315,89	-800,58	-257,08	-295,53	243,88	45,19	30,55	24,06

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	21,15	23,52	28,45	37,35	118,46	232,43	533,93	399,83	100,42	29,61	23,14	19,59

2.E.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d	R _e	K.o.	ΔΨ	U _o	U	d'	R'	R _o	d _o	R.i.	D	ψ _o	H _o
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	377,62	25,92	29,14	6,18	2,36	2,00	0,00	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	59,52

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

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

2.E.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.E.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj 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	7320,06	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	45086,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	36068,80	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,16	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	5763,92	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	5763,92	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	7208,05	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	3542,78	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	700,77	[m ²]

2.E.5.1. Toplinski gubici**Uključivanje grijanja**

Temperatura manja od 15 °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	2848,643 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Zona 2-multimedijski centar - Zona 5-izložbeni prostori		
Temperatura Zona 2-multimedijski centar		20,00 [°C]
Temperatura Zona 5-izložbeni prostori		20,00 [°C]
Protok zraka između zona		1,00 [m ³]
(G) zona 2-5 : Zu*_unutarnji zid između grijanih prostora	197,90 [m ²]	0,84 [W/m ² K]

Zona 1 -kuhinja i restoran - Zona 5-izložbeni prostori		
Temperatura Zona 1 -kuhinja i restoran		20,00 [°C]
Temperatura Zona 5-izložbeni prostori		20,00 [°C]
Protok zraka između zona		1,00 [m ³]
(G) zona 1-5 : Zu* _unutarnji zid između grijanih prostora	197,82 [m ²]	0,84 [W/m ² K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 5763,92 [m ²]
Neto volumen zone	V = 36068,80 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 2,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 24,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 24,00 [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} = 0,64 [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	V _{req} = 23055,68 [m ³ /h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	C _{ductleak} = 1,15 [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	C _{AHUleak} = 1,06 [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	C _{indoorleak} = 1,22 [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	C _{outdoorleak} = 1,00
Ukupni koeficijent propuštanja	C _{leak} = 1,22 [-]
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	n _{mech,sup} = 0,78 [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	V _{duct,leak} = 3458,35 [m ³ /h]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	V _{AHU,leak} = 1383,34
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	V _{mech,sup} = 28104,87 [m ³ /h]
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	V _{mech,ext} = 35000,00 [m ³ /h]

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f _{v,mech} = 0,66 [-]		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

$n_{inf H}$	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
$n_{inf C}$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win, mech} = 0,05 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
$\Delta n_{win C}$	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	1218,64	1075,40	800,63	486,20	164,35	-61,63	-184,89	-157,79	192,03	520,44	856,84	1198,09
Q	791,76	698,70	520,18	315,89	106,78	-40,04	-120,13	-102,52	124,76	338,13	556,70	778,41
Q	429,32	379,14	285,82	177,50	37,53	0,00	0,00	0,00	0,00	194,22	310,36	424,28
$Q_{ve,H}$	75631,11	60290,78	49805,54	29387,51	9568,44	-3050,19	-9455,60	-8069,36	9503,61	32636,57	51716,96	74424,33
Q	1604,35	1450,38	1155,03	817,05	471,09	228,18	95,69	124,83	500,84	853,85	1215,45	1582,27
Q	1425,03	1288,28	1025,94	725,73	418,44	202,68	85,00	110,88	444,86	758,42	1079,60	1405,42
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	871,34	781,11	501,42	558,31	1569,83	0,00	0,00	0,00
$Q_{ve,C}$	93910,83	76682,56	67610,05	46283,34	54586,93	36359,23	21145,26	24614,46	75466,06	49980,45	68851,69	92618,23

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Muzeji	$\theta_{int, set, H} = 20,00 [^{\circ}C]$

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	293876,90	112902,40	18122,54	8527,31
Veljača	240006,00	90036,54	18125,70	8531,68
Ožujak	211814,30	74399,16	18143,17	8553,00
Travanj	145254,70	43944,04	18175,02	8596,25
Svibanj	87109,86	12314,06	18294,24	6896,32
Lipanj	43103,35	0,00	19311,54	28008,12
Srpanj	24359,33	0,00	25185,39	18263,41
Kolovoz	28637,97	0,00	22697,92	18626,57
Rujan	89621,98	16008,63	18293,93	7928,99
Listopad	156989,90	48662,95	18190,33	8606,21
Studeni	215819,50	77119,42	18152,88	8560,27

Prosinac	289890,70	111043,40	18126,21	8530,71
----------	-----------	-----------	----------	---------

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	1826484,50	586430,63

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
$Q_{sol,k}$	8210	11074	18599	20856	23619	23592	25199	23916	22217	17454	9432	6092
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	8210	11074	18599	20856	23619	23592	25199	23916	22217	17454	9432	6092

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Unos vrijednosti unutarnjih dobitaka
Korisnički unos unutarnjih gubitaka - Q	50.000,00
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	438.000,00 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	37.200,00	33.600,00	37.200,00	36.000,00	37.200,00	36.000,00	37.200,00	37.200,00	36.000,00	37.200,00	36.000,00	37.200,00

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	$Q_{int} = 438.000,00$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 210.260,48$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	163477,00	45410,28
Veljača	160826,20	44673,94
Ožujak	200877,40	55799,28
Travanj	204681,62	56856,00
Svibanj	218949,07	60819,19
Lipanj	214530,54	59591,82
Srpanj	224636,34	62398,98
Kolovoz	220016,95	61115,82
Rujan	209581,93	58217,20
Listopad	196753,86	54653,85
Studen	163556,40	45432,33
Prosinac	155850,43	43291,79

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2333737,74	648260,48

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 707,06$ [kg/m²].

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550$ kg/m²; $C_m = 370000$ A_f [kJ/K]; $C_m = 2666978000,00$ [J/K]

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 1,00$
(Muzeji)

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	37.271	75.631	112.902	8.210	37.200	45.410	0,40	0,983	1,00	31,00	67.535
Veljača	29.746	60.291	90.037	11.074	33.600	44.674	0,50	0,966	1,00	28,00	45.620
Ožujak	24.594	49.806	74.399	18.599	37.200	55.799	0,75	0,892	1,00	31,00	19.683
Travanj	14.557	29.388	43.944	20.856	36.000	56.856	1,29	0,683	1,00	13,00	0
Svibanj	5.544	6.770	12.314	23.619	37.200	60.819	4,94	0,202	1,00	0,00	0
Lipanj	- 1.289	- 16.861	- 18.149	23.592	36.000	59.592	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Srpanj	- 5.086	- 31.601	- 36.688	25.199	37.200	62.399	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 4.275	- 27.657	- 31.932	23.916	37.200	61.116	1.000,00	0,001	1,00	0,00	0
Rujan	6.124	9.885	16.009	22.217	36.000	58.217	3,64	0,274	1,00	0,00	0
Listopad	16.026	32.637	48.663	17.454	37.200	54.654	1,12	0,747	1,00	17,00	0
Studen	25.402	51.717	77.119	9.432	36.000	45.432	0,59	0,944	1,00	30,00	32.040
Prosinac	36.619	74.424	111.043	6.092	37.200	43.292	0,39	0,984	1,00	31,00	67.739
UKUPNO											232617

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{\text{int,set,C}} = 24,00$ [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{\text{C,day}} = 1,00$

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	45.572	248.305	293.877	8.210	37.200	45.410	0,15	0,154	1,00	0
Veljača	37.243	202.763	240.006	11.074	33.600	44.674	0,19	0,186	1,00	0
Ožujak	32.894	178.920	211.814	18.599	37.200	55.799	0,26	0,262	1,00	0
Travanj	22.589	122.666	145.255	20.856	36.000	56.856	0,39	0,384	1,00	0
Svibanj	13.845	73.265	87.110	23.619	37.200	60.819	0,70	0,631	1,00	131
Lipanj	6.744	36.359	43.103	23.592	36.000	59.592	1,38	0,894	1,00	20.094
Srpanj	3.214	21.145	24.359	25.199	37.200	62.399	2,56	0,982	1,00	38.058
Kolovoz	4.024	24.614	28.638	23.916	37.200	61.116	2,13	0,968	1,00	32.887
Rujan	14.156	75.466	89.622	22.217	36.000	58.217	0,65	0,597	1,00	0
Listopad	24.327	132.663	156.990	17.454	37.200	54.654	0,35	0,344	1,00	0
Studen	33.435	182.385	215.820	9.432	36.000	45.432	0,21	0,210	1,00	0
Prosinac	44.920	244.971	289.891	6.092	37.200	43.292	0,15	0,149	1,00	0
UKUPNO										91171

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.E.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	$A = 7320,06 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 45086,00 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,16 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 5763,92 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 5763,92 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 232617,16 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 40,36 \text{ (max = 40,50) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 91170,57 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 136251,59 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 23,64 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 219910,06 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 38,15 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,39 \text{ (max = 1,05) [W/m}^2\text{ K]}$

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 [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	136251,59	1,0000	136251,59	kWh	0,80	109001,27

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	136251,59	0,2348	31993,24

2.E.5.7. Godišnja primarna energijaRezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Dizalica topline5	56141,78	1,614	90612,83
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Električni generator 5	17687,60	1,614	28547,79
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	62422,21	1,614	100749,44
Ukupno		136.251,59		219.910,06

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: Ostale nestambene)

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

Termotehnički sustav	Termotehnički sustav (#5)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	215,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	150,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	24,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	7,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	232617,16
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]	232617,16
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
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]	91170,57
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]	91170,57
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	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.E.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	232617,16
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	232617,16
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	215,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	150,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	241006,90
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	62422,21
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	303429,11

2.E.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	NE
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]	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 241006,90$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 241006,90$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 241006,90$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 8389,73$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	$Q_{H,aux,rnd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-

Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux} = 0,00$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\text{Eta}_{rd} = 0,9268$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rd} = 0,00$	$Q_{H,ls,rd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rd} = 0,00$	-

* 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 4 [m] < h ≤ 10 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	0,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Prostorije su visine preko 4 m s ugrađenim panelnim sustavima grijanja, podnim grijanjem ili direktnim grijalicama sa zračenjem	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	0,85
Određivanje učinkovitosti		
Sustav grijanja	Radijatori	
Visina prostorije	h [m]	4
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,980
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	Neregulirana	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,800
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,820
Pomoćna energija		
Vrsta sustava grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	0,00
Nazivna električna snaga uređaja s direktnim grijanjem	$P_{H,aux}$ [W]	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	232617,16
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	8389,73
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	241006,90

* 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	Jednocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,0000
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	3407,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	127,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	15,00
Visina katova	H_{lev} [m]	4,40
Broj katova	N_{lev} [-]	3,00
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]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	0,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,00
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici cjevovoda vertikala	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	0,70
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]	579,40
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	0,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	103,32
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	0,00

Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	241006,90
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	241006,90

* 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]	241006,90
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]	241006,90
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]	241006,90
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	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]	241006,90

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalica topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#5)	
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-zrak	
Učink u definiranoj radnoj točki	0,00	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	4,02
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]	-10,00
Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	0,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp.	DH_{tot} [°Ch]	74131,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	0,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	0,00
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
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]	0,00
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]	0,00
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]	0,00
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,00
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,00
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	0,00
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 cijevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00

Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za 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	$Q_{H,bu} [kWh]$	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu} [kWh]$	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu} [kWh]$	0,00
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	$Q_{H,hp} [kWh]$	241006,90
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	$Q_{HW,hp} [kWh]$	241006,90
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	$E_{H,hp,in} [kWh]$	56141,78
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in} [kWh]$	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in} [kWh]$	56141,78
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp} [-]$	4,29
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in} [kWh]$	184865,12

2.E.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.E.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#5)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#5)		
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]	83137,49	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	93945,36	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	93945,36	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	102259,11	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	102259,11	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	102259,11	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	19121,62	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	8313,75	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{ve,aux}$ [kWh]		0,00
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]		0,8754
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	8033,08	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 (#5)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	0,87
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; stropna jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	83137,49
Broj sati rada GVik sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	2553,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	0,00
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	10807,87
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	93945,36

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#5)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	127,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	15,00
Visina katova	h_{lev} [m]	4,40
Broj katova	N_{lev} [-]	3,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 6/12°C	
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]	315,40
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/m ³]	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} [m ³ /h]	0,00
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	Centralni hladnjak zraka	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Nepovratni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	5,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	182,51
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]	0,00
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	0,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	0,00
Faktor energetskeg utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana - konstantna brzina vrtnje	
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P1} [-]	0,25
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P2} [-]	0,75
Faktor energetskeg utroška	$e_{C,dis}$ [-]	0,00
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	93945,36
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	2553,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	8313,75
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	8313,75
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	102259,11

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#5)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	102259,11
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]	102259,11
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rb}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	102259,11

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci		
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja	
Naziv	Električni generator 5 (#5)	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#5)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	0,00
Kompresor ili sobni sustav	Kompresor	
Vrsta sustava	GVik	
Faktor energetske učinkovitosti		
Radna tvar generatora rashladnog učina	R134a	
Ekspanzija radne tvari	Indirektna	
Temperatura rashladne vode	[°C]	6
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za stapne i spiralne kompresore (10-1500 kW)	4,00	
Normalna vrijednost faktora hlađenja EER za vijčane kompresore (200-2000 kW)	4,50	
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	4,22
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Stapni ili spiralni kompresori s regulacijom "uklj./isklj." i akumulacijskim spremnikom	
Način regulacije temperature i vlage unutar generatora	Regulacija temeperature i djelomično vlage	
Način povrata topline	Bez povrata topline	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,37
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Rashladni toranj i evaporativni kondenzator (uključujući pumpe raspršivača vode)	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Zatvoreni krug	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	q _{cond,el} [kW/kW]	0,033
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	f _{cond,av} [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	0,00

Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	102259,11
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 narom	$Q_{C,H,gen,in}$ [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]	17687,60

2.E.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Da	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	5763,92
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Proračun za pojedinačne prostore	
Tip zgrade	Obrazovna ustanova	
Tip prostorije	Prostorija za grupne aktivnosti	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi sa detekcijom prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Auto	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključi/prigušeno)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P_n [W/m ²]	29626,50
Faktor održavanja	M_F [-]	0,80
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F_C [-]	0,90
Faktor okupiranosti prostora	F_O [-]	0,90
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F_D [-]	0,80
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t_D [h]	2000,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t_N [h]	1000,00
Ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete	P_{pc} [W]	5,00
Ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete	P_{em} [W]	1,00
Vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete	t_e [h]	0,00
Ukupna energija potrebna za rasvjetu	W_t [kWh]	62422,21
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E_L [kWh]	62422,21
Faktor primarne energije	f_p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L}$ [kWh]	100749,44

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, 125/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14., 130/17, 39/19, 118/20.) Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18, 104/19.) 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 danih 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, $[W/(m \cdot K)]$) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15., 70/18., 73/18., 86/18, 102/20).

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.

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 začepijivanje 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.

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

1. Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora

Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjjetljenje, 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 projektne 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 nisi preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplinskih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 20°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor.

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

4. Relativna vlažnost zraka

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetičke 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 nadražnost 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 dopijevaju 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/m³)

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

9. Mikroorganizmi

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

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

10. Ugljični dioksid (CO₂)

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

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

11. Insolacija prostorija

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

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

12. Prirodno osvjtljenje

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

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

13. Zaštita od buke **

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buka koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa.

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetranje).

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

14. Zvučna izolacija **

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

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

15. Akustička kvaliteta **

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

Preporuka: ugradnja apsorbera zvuka

**dokaz sadržan u sklopu Elaborata zaštite od buke

16. Vлага građevnih dijelova

Vлага 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. Vлага 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. Vлага građevnih dijelova umanjuje toplinsku izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehygijske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženja konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, ... iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.

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

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

4. Primijenjeni propisi i norme

POPIS HRVATSKIH 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, 120/20)

Zakon o gradnji

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

Zakon o građevnim proizvodima

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

Zakon o energetske učinkovitosti

("Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata

("Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o 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 građevina (kolovoz 2017)****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

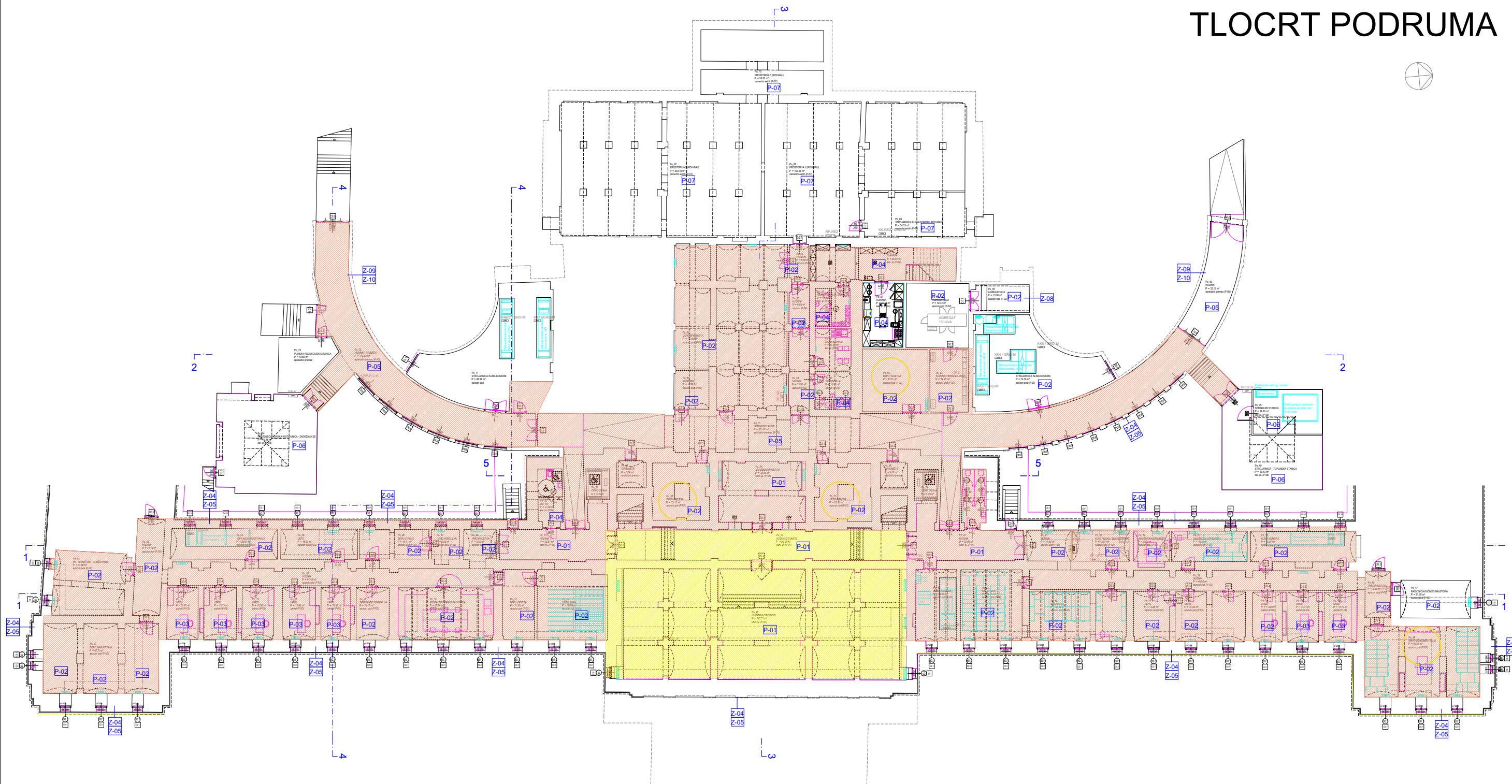
en pr Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:2015; EN ISO 9972:2015)

C/ PRILOZI

C/ GRAFIČKI PRILOZI

- Tlocrt podruma s oznakama konstrukcija	list	1
- Tlocrt prizemlja s oznakama konstrukcija	list	2
- Tlocrt 1. Kata I međukata s oznakama konstrukcija	list	3
- Tlocrt 2. kata s oznakama konstrukcija	list	4
- Presjek 1-1 s oznakama konstrukcija	list	5

TLOCRT PODRUMA



NAPOMENA: Opis sklova dan je u popisu sklova konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

PODJELA ZONA:

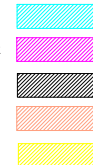
ZONA 1 - CAFFE BAR I KUHINJA

ZONA 2 - MULTI MEDIJSKI CENTAR

ZONA 3 - UREDI POTKROVLJA

ZONA 4 - PRODRUM

ZONA 5 - IZLOŽBENI PROSTOR



Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 0214486-603, mob: 091 026-4419
e-mail: mprojekat.mila@gmail.com

GRAĐEVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB

PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite TD: 111/2022-T

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić - Mimara, Muzej Mimara

PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.

SURADNICE: Iva Česić, mag.ing.aedif.

Jelena Bogdanović, mag.ing.aedif.

Ana Vukadin, mag.ing.aedif.

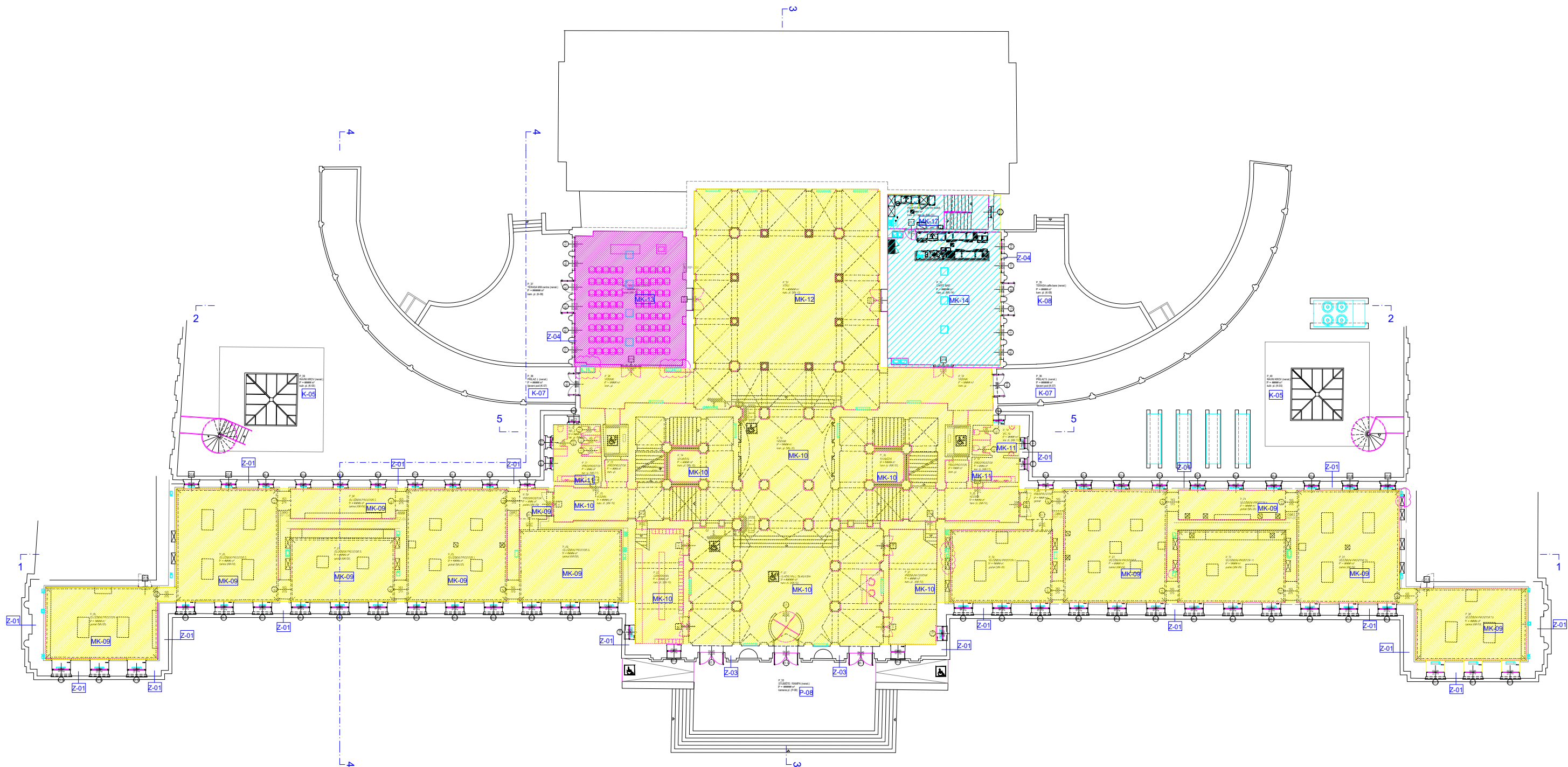
GLAVNI PROJEKTANT: dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ dipl. ing. arh., A1601

ZOP: E103-22 DATUM: 12/2022

TLOCRT PODRUMA

list 01.

TLOCRT PRIZEMLJA



NAPOMENA: Opis sklova dan je u popisu sklova konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

PODJELA ZONA:

ZONA 1 - CAFFE BAR I KUHINJA

ZONA 2 - MULTI MEDIJSKI CENTAR

ZONA 3 - UREDI POTKROVLJA

ZONA 4 - PRODRUM

ZONA 5 - IZLOŽBENI PROSTOR



Obrov 10, 21 000 SPLIT OIB: 963 889 793 61
tel/fax: 0214484-003, mob: 091 528-4419
e-mail: mprojekat.mila@gmail.com

GRAĐEVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB

PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite TD: 111/2022-T

INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić - Mimara, Muzej Mimara

PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.

SURADNICE: Iva Česić, mag.ing.aedif.

Jelena Bogdanović, mag.ing.aedif.

Ana Vukadin, mag.ing.aedif.

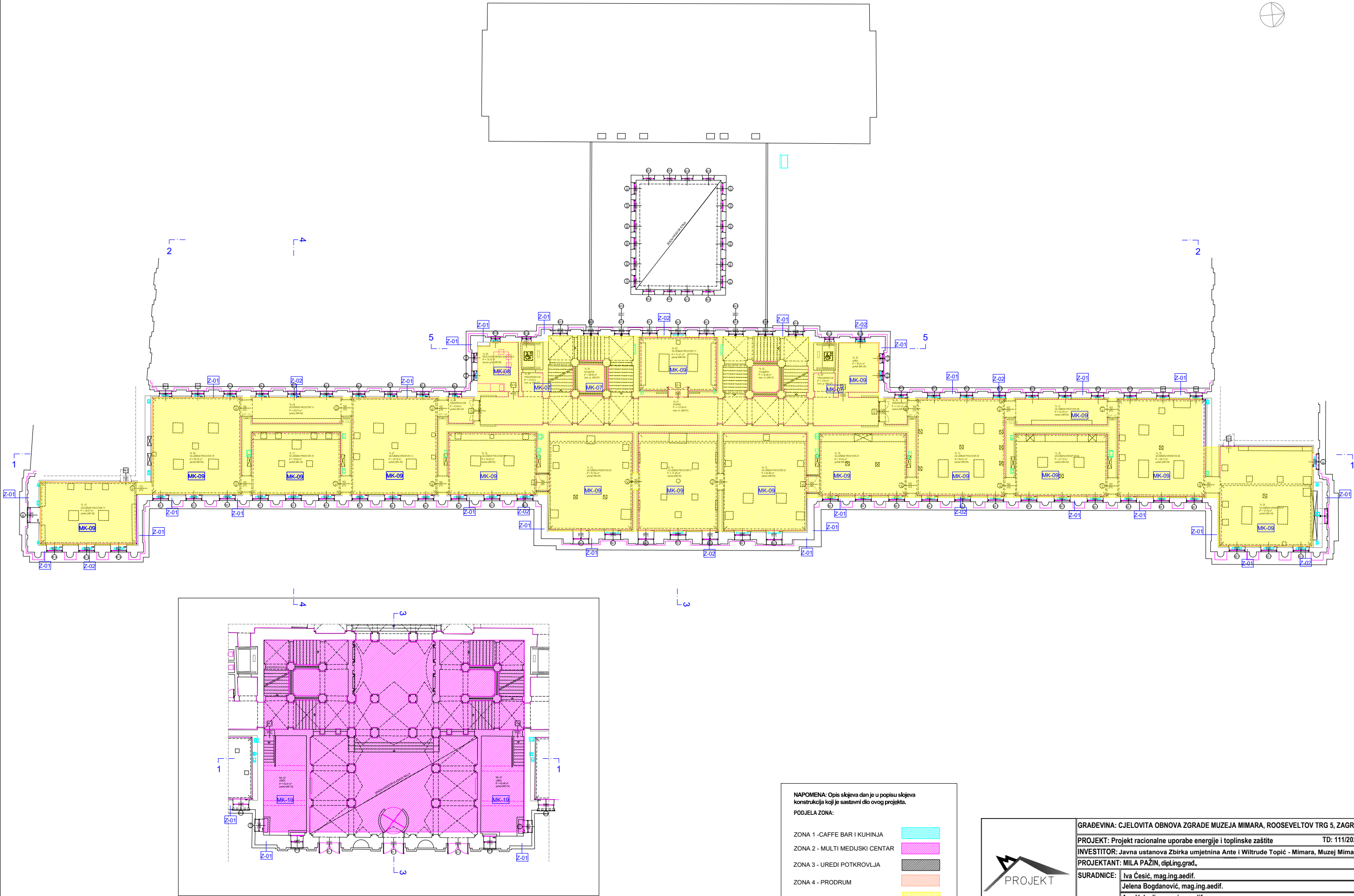
GLAVNI PROJEKTANT: dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ dipl. ing. arh., A1601

ZOP: E103-22 DATUM: 12/2022

TLOCRT PRIZEMLJA

list 02.

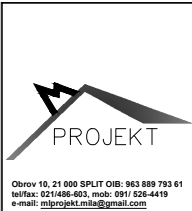
TLOCRT 1 KATA I MEĐUKATA



NAPOMENA: Opis sklova dan je u popisu sklova konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

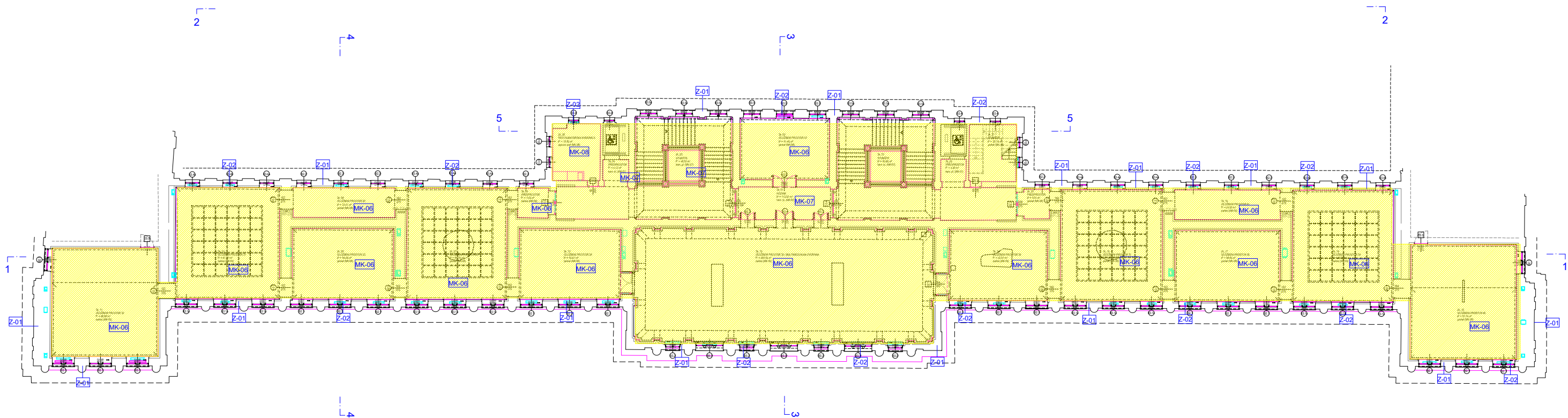
PODJELA ZONA:

- ZONA 1 - CAFFE BAR I KUHINJA
- ZONA 2 - MULTI MEDIJSKI CENTAR
- ZONA 3 - UREDI POTKROVLJA
- ZONA 4 - PRODRUM
- ZONA 5 - IZLOŽBENI PROSTOR



GRAĐEVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB		
PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	TD: 111/2022-T	
INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić - Mimara, Muzej Mimara		
PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.		
SURADNICE:		
Iva Česić, mag.ing.aedif.		
Jelena Bogdanović, mag.ing.aedif.		
Ana Vukadin, mag.ing.aedif.		
GLAVNI PROJEKTANT: dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ dipl. ing. arh.,A1601		
ZOP: E103-22	DATUM: 12/2022	list 03.
TLOCRT 1 KATA I MEĐUKATA		

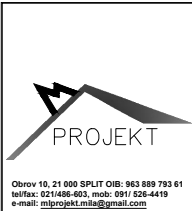
TLOCRT 2 KATA



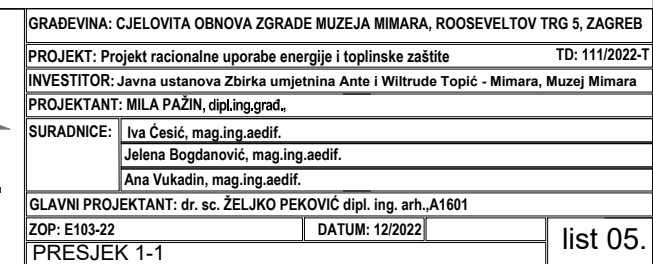
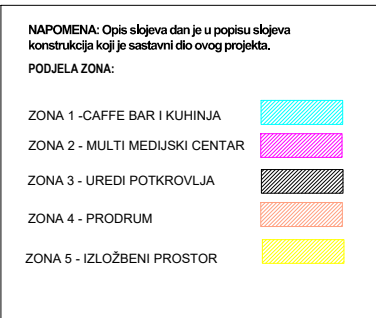
NAPOMENA: Opis sklova dan je u popisu sklova konstrukcija koji je sastavni dio ovog projekta.

PODJELA ZONA:

- ZONA 1 - CAFFE BAR I KUHINJA
- ZONA 2 - MULTI MEDIJSKI CENTAR
- ZONA 3 - UREDI POTKROVLJA
- ZONA 4 - PRODRUM
- ZONA 5 - IZLOŽBENI PROSTOR



GRAĐEVINA: CJELOVITA OBNOVA ZGRADE MUZEJA MIMARA, ROOSEVELTOV TRG 5, ZAGREB	
PROJEKT: Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite	TD: 111/2022-T
INVESTITOR: Javna ustanova Zbirka umjetnina Ante i Wiltrude Topić - Mimara, Muzej Mimara	
PROJEKTANT: MILA PAŽIN, dipl.ing.građ.	
SURADNICE:	
Iva Česić, mag.ing.aedif.	
Jelena Bogdanović, mag.ing.aedif.	
Ana Vukadin, mag.ing.aedif.	
GLAVNI PROJEKTANT: dr. sc. ŽELJKO PEKOVIĆ dipl. ing. arh.,A1601	
ZOP: E103-22	DATUM: 12/2022
TLOCRT 2 KATA	list 04.



ZADNJA STRANICA PROJEKTA

Ovaj projekt ukupno sadrži 257 stranica I 5 listova nacрта.

Projektant

Mila Pažin, dipl.ing.građ.