

GLAVNI PROJEKT ZA ENERGETSKU OBNOVU VIŠESTAMBENE ZGRADE (Po+P+14)

INVESTITOR : SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

NARUČITELJ: ČAČIĆ, obrt za stambeno gospodarstvo
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

OIB : 83323166748

GRAĐEVINA : VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)

LOKACIJA : k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA : 69-24

OZNAKA MAPE : 69-24-2

MAPA : II

RAZINA RAZRADE : GLAVNI PROJEKT

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

GLAVNI PROJEKTANT : **Dražen LEKO, dipl.ing.građ. , G 3026**

SADRŽAJ MAPE :

**PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE
I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE broj TD 69-24 - 2**

ALFA inženjering d.o.o. Slavonski Brod,
Projektant: Dražen LEKO, dipl.ing.građ., Ovlaštenje br. G3026

Direktor :

POPIS MAPA

Za građevinu : **VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)**Za investitora : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE**
Ante Starčevića 8
23000 ZadarLokacija : **k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**Zajednička oznaka
projekta : **69-24**

MAPA	NAZIV PROJEKTA	PROJEKTANT	BROJ PROJEKTA	PROJEKT IZRADIO
I	Arhitektonski projekt	Daniela SIGGOREO MORSAN, dipl.ing.arh. Broj ovlaštenja A 14	69-24 - 1	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
II	Projekt racionalne uporabe i toplinske zaštite zgrade	Dražen LEKO, dipl.ing.građ. Broj ovlaštenja G 3026	69-24 - 2	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
III	Građevinski projekt i osvrt na vijek konstrukcije	Dražen LEKO, dipl.ing.građ. Broj ovlaštenja G 3026	69-24 - 3	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
IV	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	Jakov BAKIĆ, dipl.ing.str. Broj ovlaštenja S 1272	02-12-19	INŽENJERING ZA ENERGETIKU I PLIN d.o.o. Zadar

PRILOG PROJEKTU :

TROŠKOVNIK

Broj elaborata : 69-24-4

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Broj elaborata : 69-24-ZOP

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

S A D R Ž A J

List :

Registracija tvrtke	3
Rješenje o imenovanju glavnog projektanta	4
Ovlaštenje glavnog projektanta	5
Izjava glavnog projektanta o međusobnoj usklađenosti dokumentacije	6
Popis suradnika koji su sudjelovali u izradi projektne dokumentacije	7
Izjava projektanta o usklađenosti sa Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	8

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 050033396

OIB: 20293329823

TVRKA/NAZIV:

1 ALFA-INŽENJERING d. o. o. za graditeljstvo i usluge

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

1 ALFA-INŽENJERING d. o. o.

SJEDIŠTE:

3 Slavonski Brod, Osječka 125

PREDMET POSLOVANJA - DJELOVNOSTI:

- 1 60.24 - Cestovni prijevoz robe
- 1 * - Građenje, projektiranje, nadzor
- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 1 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- 2 70 - Poslovanje nekretnostima
- 3 * - Poslovanje biogoriva
- 3 * - Poslovanje energije iz obnovljivih izvora
- 3 * - Poljoprivredna proizvodnja
- 3 * - Proizvodnja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda - ekološka proizvodnja
- 3 * - Ekološka proizvodnja u uzgoju bilja i u proizvodnji biljnih proizvoda
- 3 * - Ekološka proizvodnja u uzgoju životinja i proizvodnji životinjskih proizvoda
- 3 * - Ekološka proizvodnja u preradi vlakana prirodnog podrijetla
- 3 * - Prerada u ekološkoj proizvodnji
- 3 * - Trgovina ekološkim proizvodima, neprerađenim biljnim i životinjskim proizvodima te proizvodima koji su potpuno ili dijelom sastavljeni od takvih proizvoda

ČLANOVI / OSNIVAČI:

- 2 Dražen Leko, osobna iskaznica broj: 12752957 izdana od MUP Slav. Brod
- 2 - jedini osnivač d. o. o.

D004, 2009-06-24 10:41:32

Stranica: 1 od 2



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

- 2 Dražen Leko, osobna iskaznica broj: 12752957 izdana od MUP Slav. Brod
- 2 Slavonski Brod, Kukuljevićeva 5
- 2 - direktor
- 2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću zaključen 09. siječnja 2002. godine.
- 2 Izjava jedinoga člana društva od 14.10.2003. godine kojom se u cijelosti zamjenjuje Društveni ugovor od 09.01.2002. godine.
- 3 Odlukom jedinog člana društva od 17. travnja 2009. godine promijenjena je uvodna odredba, članak 3 - odredbe o sjedištu i članak 5 - odredbe o predmetu poslovanja društva. Izjava - pročišćeni tekst dostavljena sudskom registru Trgovačkog suda u Slavonskom Brodu.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-02/22-2	24.01.2002	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0002 Tt-03/1043-2	23.10.2003	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0003 Tt-09/264-2	21.04.2009	Trgovački sud u Slavonskom Brodu

U Slavonskom Brodu, 24. lipnja 2009.

Ovlaštena osoba:

Arpać

Potvrđuje se da je izvadak vjeran izvorniku što se nalazi u registarskom uložku broj MBS: 050033396 izdanu pod br. upisnika R3-104109 TRGOVAČKI SUD U SLAVONSKOM BRODU U Slav. Brodu, 24.06.2009. god. *Arpać* ovlašten d. o. o.



D004, 2009-06-24 10:41:32

Stranica: 2 od 2

Temeljem članka 49. stavak 2. i članak 52. stavka 4. Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdajem :

RJEŠENJE

broj 69-24-GP

kojim se

Dražen LEKO, dipl.ing.građ.

s ovlaštenjem redni broj 3026 (UP/I-360-01/01-01/3026), imenuje za

glavnog projektanta

Za građevinu : **VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)**
ENERGETSKA OBNOVA VIŠESTAMBENE ZGRADE

Za investitora : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE**
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

Lokacija : **k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**

Zajednička oznaka
projekta : **69-24**

INVESTITOR



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPII-360-01/01-01/ 3026
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 14. svibanj 2001.

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 u građevinarstvu od 19.04.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis LEKO DRAŽEN, dipl.ing.građ., SLAVONSKI BROD, IVANA KUKULJEVIĆA 5, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se LEKO DRAŽEN, (JMBG 1209963302118), dipl.ing.građ., SLAVONSKI BROD, pod rednim brojem 3026, s danom upisa 19.04.2001. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, LEKO DRAŽEN, 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 "počet".
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 utvrdi tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

LEKO DRAŽEN, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 19.04.2001. 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 projekcijskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

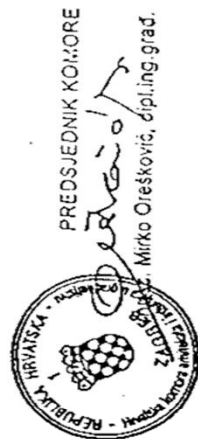
Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "počet" 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. DRAŽEN LEKO, 35000 SLAVONSKI BROD, IVANA KUKULJEVIĆA 5
2. U Zbirku isprava Komore
3. Plamohrana Komore

Temeljem članka 52. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem :

IZJAVU

br: 69-24 -1

DA JE DOKUMENTACIJA PRIKAZANA :

PROJEKT	BROJ T.D.	PROJEKT IZRADIO
1. Arhitektonski projekt Projektant: Daniela SISGOREO MORSAN, dipl.ing.arh.	69-24 -1	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
2. Projekt racionalne uporabe i toplinske zaštite zgrade Projektant: Dražen LEKO, dipl.ing.građ.	69-24 -2	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
3. Građevinski projekt i osvrt na vijek konstrukcije Projektant: Dražen LEKO, dipl.ing.građ.	69-24 - 3	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
4. GLAVNI STROJARSKI PROJEKT Projektant: Jakov BAKIĆ, dipl.ing.str.	02-12-19	INŽENJERING ZA ENERGETIKU I PLIN d.o.o. Zadar

PRILOG PROJEKTU :

TROŠKOVNIK

Broj elaborata : 69-24-4

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Broj elaborata : 69-24-ZOP

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

Investitor : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE**
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

Lokacija : **k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**

Z O P : **69-24**

cjelovita, ispravna i međusobno usuglašena.

GLAVNI PROJEKTANT :

Ovlašteni inženjer građevine : **Dražan LEKO, dipl.ing.građ.**

Ovlaštenje broj : **3026** (UP/I-360-01/01-01/3026)

Zaposlen kod : **ALFA-inženjering d.o.o., Slavonski Brod, Osječka 125**

POPIS SURADNIKA

KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

1. Arhitektonski projekt Projektant: Daniela SISGOREO MORSAN, mag.ing.arh. Suradnik: Martin STEPANOVIĆ, mag. ing. aedif.	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
2. Projekt racionalne uporabe i toplinske zaštite zgrade Projektant: Dražen LEKO, dipl.ing.građ.	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
3. Građevinski projekt i osvrt na vijek konstrukcije Projektant: Dražen LEKO, dipl.ing.građ. Suradnik: Martin STEPANOVIĆ, mag. ing. aedif.	ALFA - inženjering d.o.o. Slavonski Brod
4 GLAVNI STROJARSKI PROJEKT Projektant: Jakov BAKIĆ, dipl.ing.str. Suradnik	INŽENJERING ZA ENERGETIKU I PLIN d.o.o. Zadar

PRILOG PROJEKTU :

TROŠKOVNIK

Broj elaborata : 69-24-4

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

Broj elaborata : 69-24-ZOP

Izradio: Alfa -inženjering d.o.o., Osječka 125, Slavonski Brod, Dražen Leko, dipl.ing.građ.

Građevina : **VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)**

Investitor : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE**
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

Lokacija : **k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**

Z O P : **69-24**

Sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23) dajem

IZJAVU

br: 69-24

da je :

Građevina : **VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)**

Investitor : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE**
Ante Starčevića 8
23000 Zadar

Lokacija : **k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**

Z O P : **69-24**

koja se modernizira u svrhu povećanja energetske učinkovitosti

jednostavna građevina

sukladno Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 020/17, 39/19, 125/19) članku 128. stavcima 1., i 2. i Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23), članak 5. st. 1. i 9a, članak 6. st 1. i 2. koji navode da se:

čl. 5; Bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi:

st 1. Na postojećoj građevini kojima se unaprjeđuje ili poboljšava ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu te izvanredno održavanje građevine, a kojima se ne mijenja usklađenost te građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena

st 9. Na postojećoj zgradi, ako ovim Pravilnikom nije propisano drukčije, a kojima se:

a) dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade ili su dio tehničkog sustava zgrade, kao što su prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova, hidroizolacija, oprema, odnosno postrojenje za grijanje, hlađenje ili ventilaciju, te za automatsko upravljanje, regulaciju i daljinsko praćenje potrošnje energije ili vode, vodovod i kanalizacija, plinske i elektroinstalacije

čl.6. st.1: Za gradnju građevina i izvođenje radova iz članaka 2., 3., 3.a, članka 4. točke 1. podtočke c) i d), točke 2., točke 3., točke 4., točke 5., točke 6., točke 7., točke 8. podtočke a), c) i d), točke 10., točke 11., točke 12. podtočke a), točke 13., točke 14., točke 16., točke 17., točke 19., točke 22., točke 25., članka 5. točke 1., točke 2., točke 3., točke 4., točke 5., točke 9., točke 10., točke 11., točke 12., točke 13., točke 14., točke 15., točke 17., točke 19., točke 20., točke 23. i članka 5.a ovoga Pravilnika ne izdaje se uporabna dozvola.

st.2: Glavni projekti iz članaka 4. i 5. ovoga Pravilnika za građenje građevina i izvođenje radova za koje se prema ovom Pravilniku izdaje uporabna dozvola, osim projekta iz članka 5. točaka 6. i 7. ovoga Pravilnika, moraju sadržavati potvrde javnopravnih tijela propisane posebnim propisima.

Na predmetnoj građevini izvode se radovi prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima iz članka 5 stavke 1 i 9a za koje se ne izdaje uporabna dozvola (prema članku 6) te se ne izdaju ni potvrde javnopravnih tijela.

GLAVNI PROJEKTANT :

Dražen LEKO, dipl.ing.građ.

Slavonski Brod, travanj 2024.

INVESTITOR	SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE Ante Starčevića 8 23000 Zadar
NAZIV I ADRESA PROJEKTANTSKE TVRTKE:	ALFA - INŽENJERING d.o.o. Osječka 125, Slavonski Brod tel: 035 449 397 e-mail: alfa@alfa-inzenjering.hr
NAZIV / NAMJENA ZGRADE:	VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14) Ante Starčevića 8 23000 Zadar
LOKACIJA ZGRADE	k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar
RAZINA RAZRADE	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
MAPA	II
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA	69-24
BROJ T.D.	69-24-2
GLAVNI PROJEKTANT:	Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026
OVLAŠTENI INŽENJER:	Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026
DIREKTOR	Dražen LEKO, dipl.ing.građ.

S A D R Ž A J

II. ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

Rješenje o imenovanju projektanata	2
Ovlaštenje projektanta	3
Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	4
Fizika - postojeće stanje	5
Fizika - projektirane mjere	6
Proračun uštede energije	7

Temeljem članka 49. stavka 2. i članka 52. stavka 3. Zakona o gradnji
(NN RH broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) dajem :

R J E Š E N J E

kojim se

Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026 ovlašteni inženjer građevinarstva,

s ovlaštenjem redni broj 3026 (UP/I-360-01/01-01/3026), imenuje za:

za : **ENERGETSKU OBNOVU VIŠESTAMBENE ZGRADE**

Investitor : **SUVLASNICI VIŠESTAMBENE ZGRADE
Ante Starčevića 8
23000 Zadar**

Građevina : **VIŠESTAMBENA ZGRADA (Po+P+14)
Ante Starčevića 8
23000 Zadar
k.č.br. 5710/1; k.o. Zadar**

Razina razrađenosti : **GLAVNI PROJEKT**

Vrsta projekta : **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE**

Broj projekta : **69-24-2**

Z O P : **69-24**

Za **ALFA - inženjering d.o.o.**

Slavonski Brod, travanj 2024.

Dražen LEKO, dipl.ing.građ.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: 097-363-01/01-01/3026
Uputa: 314-01-01.1
Zagreb, 14. svibnja 2001.

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 Statutne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 19.04.2001. godine, koji je nešavao po Zastupstvu za upis LEKO DRAŽEN, dipl. ing. građ., SLAVONSKI BROD, IVANA KUKULJEVIĆA, 6. predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se LEKO DRAŽEN, (JMBG 1209363302118), dipl.ing.građ., SLAVONSKI BROD, pod rednim brojem 3026, s danom upisa 19.04.2001. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, LEKO DRAŽEN, dipl.ing.građ., stiče pravo na uporabu stručnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova izmjerenom 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 ostale prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stiče pravo na "inženjersku pečatnicu", "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 ostale davanja koje utvrdi Učesnik Komore i Razreda.

Corazloženi

LEKO DRAŽEN, dipl. ing. građ., podnio je Zastupstvo za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upis razreda inženjera građevinarstva preveo je na sjednici održanoj 19.04.2001. godine postupak u pogledu dostavljenog Zastupstva, na temelju 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 4. stavkom 1. člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), dano Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dvodjelak poslušku i na polupredsjedničku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i VIII. stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projekcijskom društvu odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja u/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 imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku pečatnicu" koja 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. 50/91), predmet je riješen po sklopu postupka.

Posuka 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 primika ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. DRAŽEN LEKO, 35000 SLAVONSKI BROD, IVANA KUKULJEVIĆA 6
2. U Zastupstvo Komore
3. Pismohrana Komore

II. ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE

Projektant:

Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026

FIZIKA ZGRADE - POSTOJEĆE STANJE

Projektant:

Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026

VSZ ANTE STARČEVIĆA 8, ZADAR - POČETNO STANJE

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	
Građevina:	VSZ A Starčevića 8 Zadar
Lokacija:	Zadar
Broj projekta:	
Broj mape:	

Glavni projektant:	
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	
Datum izrade:	6.5.2024.

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Višestambena
Namjena zgrade	Stambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 5710, K.o.: Zadar
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	A Starčevića 8 Zadar N.v.: 5,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Svibanj 2024. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	6822,22
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	18203,10
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	4984,79
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	Zadar (5,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,80

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	344899,11	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	29,19	69,19
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	200562,52	
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	40,23
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,85	1,84
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

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

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

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	926439,42	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	1078609,86	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW, RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	926439,42	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	1078609,86	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	216,38
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
A. Zona 1 - Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
1. Tehnički opis	9
1.1. Podaci o lokaciji objekta	9
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	10
1.3. Zona 1 - Zona 1	11
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	11
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	11
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	13
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
ZONA 1	14
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	14
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	14
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	22
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	23
2.A.4. Ukupni transmisivni gubici	23
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	23
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	24
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	24
2.A.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi	24
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	24
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	24
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	24
2.A.5.1. Toplinski gubici	25
2.A.5.2. Toplinski dobici	27
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	28
2.A.5.4. Rezultati proračuna	29
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	30
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	30
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	30
2.A.6. Termotehnički sustavi	31
2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	31
2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	32
2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	32
2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	32

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV	38
2.A.6.6. Sustavi hlađenja	38
2.A.6.7. Sustavi rasvjete	38
2.A.6.8. Fotonaponski sustavi	38

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Zadar

Referentna postaja:

Zadar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°C)												
m	7,5	7,5	10,1	13,5	18,4	22,3	24,8	24,5	20,1	16,4	12,2	8,6	15,5
min	-1,6	-2,3	-2,2	3,8	8,8	14,8	17,7	16,7	13,1	5,7	1,4	-4,6	-4,6
max	14,8	13,4	16,5	19,7	25,1	28,6	30,7	29,8	26,1	22,8	20	16	30,7

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	750	770	880	1110	1480	1810	1970	1980	1730	1360	1050	820	1310

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	71	69	71	73	71	70	66	69	70	73	74	71	71

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,4	2,6	2,5	2,4	2,1	2	2	1,8	1,8	2	2,7	2,6	2,2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		100,5
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		137,1
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		183,5

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	222	312	470	565	687	731	761	681	542	429	249	174	5823
	30	264	359	505	569	663	692	727	676	572	488	296	206	6019
	45	292	388	514	547	612	626	663	640	573	520	327	229	5931
	60	305	395	496	500	536	537	573	574	544	524	340	239	5564
	75	301	381	454	431	441	431	463	484	488	499	335	237	4944
	90	281	346	391	344	335	318	343	376	408	447	311	222	4121
SE, SW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161	5691
	30	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182	5824
	45	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195	5730
	60	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198	5407
	75	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191	4878
	90	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175	4184
E, W	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133	5326
	30	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133	5209
	45	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131	4996
	60	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125	4671
	75	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116	4238
	90	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103	3712
NE, NW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	132	202	362	495	654	722	738	613	430	285	149	105	4886
	30	107	164	311	443	602	671	681	552	371	233	119	87	4342
	45	84	138	270	391	537	601	607	487	320	197	94	71	3797

	60	76	101	231	345	475	530	534	429	280	147	80	66	3294
	75	69	88	167	289	415	466	469	367	210	111	73	60	2784
	90	62	80	132	200	319	370	364	261	142	102	66	53	2148
E, N	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	108	174	336	478	640	707	721	594	404	250	122	86	4621
	30	86	108	246	398	560	625	631	500	304	149	90	75	3774
	45	82	101	173	302	453	511	508	384	199	126	126	71	2996
	60	76	95	157	209	330	377	365	255	159	119	80	66	2286
	75	69	88	144	183	226	235	227	201	149	111	73	60	1766
	90	62	80	132	167	208	212	210	186	139	102	66	53	1617

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Stambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Stambeni dio	
Vrsta zgrade	Višestambene zgrade	
Vrsta prostora	Stambene zgrade	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{\text{int,set,H}} \text{ [}^{\circ}\text{C]}$	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{\text{int,set,C}} \text{ [}^{\circ}\text{C]}$	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{\text{e,mj,max}} \text{ [}^{\circ}\text{C]}$	24,80
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{\text{e,mj,min}} \text{ [}^{\circ}\text{C]}$	7,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	$\varphi_{\text{e}} \text{ [%]}$	71,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	$\varphi_{\text{i}} \text{ [%]}$	50,00
Vrijeme rada sustava	Sustavi s prekidom rada noću	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 23:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	08:00 - 23:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{\text{use,tj}} \text{ [dan/tj]}$	7,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	$t_{\text{d}} \text{ [h]}$	17,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	$t_{\text{kor}} \text{ [h]}$	15,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{\text{v,mech}} \text{ [h]}$	17,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_{\text{A}} \text{ [m}^3\text{/m}^2\text{h]}$	0,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	6822,22
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	18203,10
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	14562,48
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _k [m ²]	4984,79
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _k ' [m ²]	4984,79
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	4891,79
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	998,91

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 - FASADNI ZIDOVI

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	2.17 Porobeton	7,500	0,310	10,00	0,75	1000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	780,00	
				Sjever	1002,72	
				Zapad	780,00	
				Jug	716,52	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	2.17 Porobeton	7,500	0,310	10,00	0,75	1000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00

Definirane ploštine [m ²]:	Sjever	68,88
--	--------	-------

1.3.2.3 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zidovi stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					1512,30	

1.3.2.4 Zidovi prema tlu 1 - zidovi podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					458,53	

1.3.2.5 Podovi na tlu 1 - pod podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	2000,00
2	2.01 Armirani beton	70,000	2,600	110,00	77,00	2500,00
3	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.03 Beton	20,000	2,000	100,00	20,00	2400,00
Definirana ploština [m ²]:					544,76	

1.3.2.6 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - strop podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.19 Cementni estrih	4,500	1,600	50,00	2,25	2000,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	1,000	0,036	1,10	0,01	130,00
5	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					544,76	

1.3.2.7 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
2	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,042	100,00	3,00	30,00
4	2.17 Porobeton	15,000	0,310	10,00	1,50	1000,00
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00

6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	0,810	3,00	0,15	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					544,76	

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
Drveni otvori	3,10	Istok	1,00	89,60
	3,10	Zapad	1,00	101,38
	3,10	Sjever	1,00	34,58
	3,10	Jug	1,00	274,32
PVC otvori	1,80	Istok	1,00	97,34
	1,80	Zapad	1,00	78,18
	1,80	Sjever	1,00	63,70
	1,80	Jug	1,00	202,06
Drveni otvori stubište	2,90	Sjever	1,00	39,60
PVC otvori stubište	1,80	Sjever	1,00	10,80
Metalna vrata - ulaz u zgradu	5,90	Sjever	1,00	7,35

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:	Sustavi s prekidom rada noću
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,71
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Ekstralako loživo ulje
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1

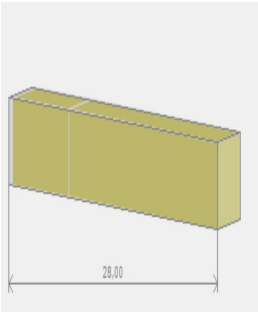
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
FASADNI ZIDOVI	3279,24	2,02	0,45	✗
FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani	68,88	2,02	0,45	✗
Zidovi stubišta	1512,30	2,97	0,60	✗
zidovi podruma	458,53	2,05	0,50	✗
pod podruma	544,76	1,60	0,50	✗
strop podruma	544,76	1,27	0,60	✗
Ravni krov	544,76	0,69	0,30	✗

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - FASADNI ZIDOVI

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	3279,24	780,00	780,00	1002,72	716,52	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,02 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≥ 0,49			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			583,25 ≥ 100 kg/m ² U = 2,02 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
2	2.17 Porobeton	7,500	1000,00	0,310	0,242
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077

					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,494$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 2,02$			$U = 2,02 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 583,25 [kg/m²]			$583,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,02 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA

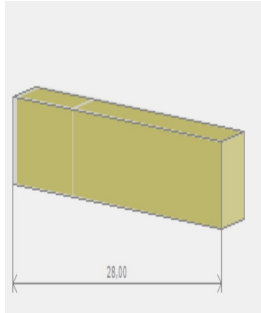
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \geq fR_{si, \max} = 0,49$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
Drveni otvori	0,60	0,66	0,9	NE ZADOVOLJAVA
PVC otvori	0,77	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj	0,03742	0,03742
Veljača	0,02111	0,05853
Ožujak	-0,06633	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
Prosinac		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

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}
	68,88	0,00	0,00	68,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,02 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≥ 0,49			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			583,25 ≥ 100 kg/m ² U = 2,02 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
2	2.17 Porobeton	7,500	1000,00	0,310	0,242
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,494$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 2,02$		$U = 2,02 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 583,25 [kg/m2]		$583,25 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,02 \leq 0,45$		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

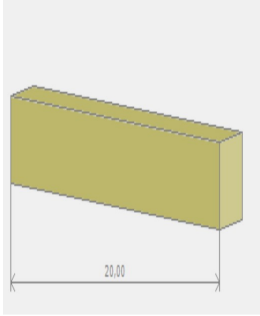
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \geq fR_{si,max} = 0,49$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK

Drveni otvori stubište	0,62	0,66	0,9	NE ZADOVOLJAVA
PVC otvori stubište	0,77	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
Metalna vrata - ulaz u zgradu	0,23	0,66	0,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage			
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	
Siječanj	0,03742	0,03742	
Veljača	0,02111	0,05853	
Ožujak	-0,06633	0,00000	
Travanj			
Svibanj			
Lipanj			
Srpanj			
Kolovoz			
Rujan			
Listopad			
Studen			
Prosinac			
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zidovi stubišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{s1}	A_{sz}	A_{j1}	A_{jz}
	1512,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 2,97 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \geq 0,26$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,337$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 2,97$		$U = 2,97 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

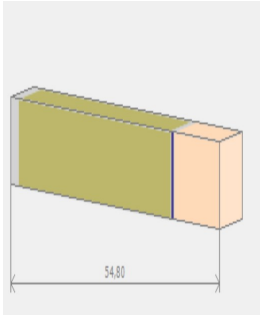
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51

Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,66 ≥ fR _{si, max} = 0,26			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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.1.4. Zidovi prema tlu 1 - zidovi podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	458,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 2,05 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,49$			ZADOVOLJAVA		

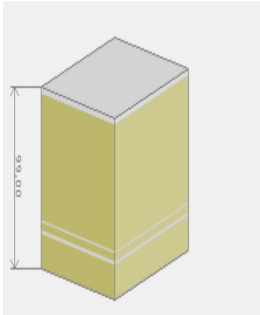
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,487$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 2,05$		$U = 2,05 \geq U_{max} = 0,50$		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	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00

Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studeni	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,49$				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.5. Podovi na tlu 1 - pod podruma

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}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,60 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

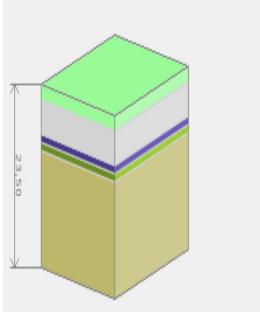
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019
2	2.01 Armirani beton	70,000	2500,00	2,600	0,269
3	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.03 Beton	20,000	2400,00	2,000	0,100
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,626$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,60$		$U = 1,60 \geq U_{\max} = 0,50$		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	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00

Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studen	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.6. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - strop podruma

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}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 1,27 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,68$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	3.19 Cementni estrih	4,500	2000,00	1,600	0,028
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	1,000	130,00	0,036	0,278
5	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,788$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{\max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

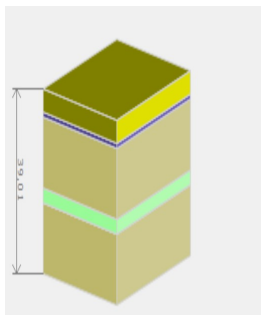
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66

Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} = 0,68$			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.1.7. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} \text{ [m}^2\text{]}$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{Si}	A_{Sz}	A_{Jl}	A_{Jz}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2\text{K]} = 0,69 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$)			$fR_{Si} = 0,66 \leq 0,83$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$622,08 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,69 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
2	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,001
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	30,00	0,042	0,714
4	2.17 Porobeton	15,000	1000,00	0,310	0,484
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,440$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,69$		$U = 0,69 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 622,08 [kg/m2]		$622,08 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,69 \leq 0,30$		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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33

Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,66 ≤ fR _{si, max} = 0,83			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00231	0,00231
Siječanj	0,00373	0,00604
Veljača	0,00298	0,00902
Ožujak	0,00034	0,00936
Travanj	-0,00356	0,00580
Svibanj	-0,01153	0,00000
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 ₂	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]
Drveni otvori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	89,60	3,10
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	97,34	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g ₂	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]
Drveni otvori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	101,38	3,10
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	78,18	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{st}	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]
Drveni otvori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	34,58	3,10
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	63,70	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 167; Svi = 208; Lip = 212; Srp = 210; Kol = 186; RuJ = 139; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _{st}	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]
Drveni otvori	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	0,63	0,20	0,80	1,00	274,32	3,10
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	202,06	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 281; Velj = 346; Ožu = 391; Tra = 344; Svi = 335; Lip = 318; Srp = 343; Kol = 376; RuJ = 408; Lis = 447; Stu = 311; Pro = 222

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Drveni otvori stubište		D	0,20	0,80	1,00	39,60	2,90
PVC otvori stubište		P	0,20	0,80	1,00	10,80	1,80
Metalna vrata - ulaz u zgradu		M	0,20	0,80	1,00	7,35	5,90

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 W/(m²K).

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	9914,840
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	698,774
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	1939,085
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	12552,700

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) · A
FASADNI ZIDOVI	6960,501
Ravni krov	432,761

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
Drveni otvori	499,88	1,00	3,10	1549,63
PVC otvori	441,28	1,00	1,80	794,30
Drveni otvori stubište	39,60	1,00	2,90	114,84
PVC otvori stubište	10,80	1,00	1,80	19,44
Metalna vrata - ulaz u zgradu	7,35	1,00	5,90	43,37

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _f [W/m ² K]	U _{bf} [W/m ² K]	U _{bw} [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	U' [W/m ² K]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ² K]	ψ _R [W/mK]	H _R [W/mK]
G1	544,76	108,40	54,80	-	1,27	0,31	0,00	2,02	1,12	1,40	6,00	2304,33	1,12	0,80	696,71

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _U
1	⁽¹⁾	^(a)	*	3037,86	3,00	0,42	1939,09

⁽¹⁾ Zidovi stubišta, FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

^(a) Drveni otvori stubište , PVC otvori stubište, Metalna vrata - ulaz u zgradu

* Nema zrakotjesnosti na dijelu spojeva ili je prisutna stalna ventilacija prostora.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	6822,22	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	18203,10	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	14562,48	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,37	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	4984,79	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	4984,79	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	6501,11	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	4891,79	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	998,91	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °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} - 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	12552,700 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 4984,79 [m ²]
Neto volumen zone	V = 14562,48 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 6,00 [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} = 0,10 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 15,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 15,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 17,00 [h]

Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00 \text{ [m}^3/(\text{hm}^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 0,50 \text{ [h}^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 7281,24 \text{ [m}^3/\text{h}]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h}]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h}]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h}]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f _{v,mech} = 0,00 [-]		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf} H	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
n _{inf} C	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije									$\Delta n_{win,mech} = 0,22 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win} \text{ H}$	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
$\Delta n_{win} \text{ C}$	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	891,82	890,93	706,44	462,84	114,37	-164,28	-342,82	-321,14	-7,43	256,97	556,12	812,50
$Q_{\text{ve,win,H}}$	333,92	331,81	255,21	159,05	18,41	-93,39	-165,96	-155,59	-29,45	79,86	201,18	304,25
$Q_{\text{H,ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,H}}$	37997,93	34236,70	29811,16	18656,88	4116,26	-7730,18	-15772,18	-14778,49	-1106,31	10441,83	22719,08	34619,34
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	1177,01	1176,12	991,64	748,03	399,57	120,91	-57,63	-35,95	277,76	542,16	841,32	1097,69
$Q_{\text{ve,win,C}}$	446,81	444,70	368,10	271,94	131,30	19,50	-53,07	-42,70	83,44	192,75	314,07	417,14
$Q_{\text{C,ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,C}}$	50338,41	45382,94	42151,64	30599,28	16456,73	4212,22	-3431,70	-2438,01	10836,09	22782,30	34661,48	46959,82

c) Ukupni gubici topline

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

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	201583,30	153966,40	16412,64	16544,50
Veljača	182317,20	139307,10	16446,90	16589,71
Ožujak	170937,30	123321,00	16519,19	16728,75
Travanj	124992,20	78908,12	16546,49	16882,36
Svibanj	70621,04	23012,09	16937,54	19281,21
Lipanj	21241,15	0,00	17396,46	14966,67
Srpanj	0,00	0,00	15919,61	15989,35
Kolovoz	0,00	0,00	18353,55	16263,97
Rujan	44121,24	0,00	15729,50	26119,20
Listopad	90580,77	42963,45	16010,74	16022,17
Studen	137617,10	91535,37	16197,87	16299,03
Prosinac	186852,30	139234,20	16312,57	16422,03

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	1230863,50	792247,75

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
$Q_{sol,k}$	28239	36422	46126	46750	51116	51629	54487	53601	50105	48119	31432	22296
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	28239	36422	46126	46750	51116	51629	54487	53601	50105	48119	31432	22296

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline**Mjesečni unutarnji dobici topline**

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	18.543,42	16.748,90	18.543,42	17.945,25	18.543,42	17.945,25	18.543,42	18.543,42	17.945,25	18.543,42	17.945,25	18.543,42

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{\text{int}} = 218.333,83 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 520.321,67 \text{ [kWh]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	168417,75	46782,71
Veljača	191413,49	53170,41
Ožujak	232810,81	64669,67
Travanj	232903,07	64695,30
Svibanj	250772,96	69659,16
Lipanj	250465,99	69573,89
Srpanj	262909,07	73030,30
Kolovoz	259720,48	72144,58
Rujan	244982,66	68050,74
Listopad	239984,54	66662,37
Studen	177757,66	49377,13
Prosinac	147021,32	40839,26

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2659159,80	738655,50

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 651,24 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 2405411000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,71$

(Sustavi s prekidom rada noću)

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	115.969	37.998	153.966	28.239	18.543	46.783	0,30	0,991	0,90	31,00	91.365
Veljača	105.070	34.237	139.307	36.422	16.749	53.170	0,38	0,982	0,88	28,00	73.710

Ožujak	93.510	29.811	123.321	46.126	18.543	64.670	0,52	0,953	0,83	31,00	50.196
Travanj	60.251	18.657	78.908	46.750	17.945	64.695	0,82	0,856	0,73	21,00	9.711
Svibanj	18.896	4.116	23.012	51.116	18.543	69.659	3,03	0,327	0,71	0,00	0
Lipanj	- 17.099	- 7.730	- 24.830	51.629	17.945	69.574	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Srpanj	- 41.428	- 15.772	- 57.200	54.487	18.543	73.030	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Kolovoz	- 39.724	- 14.778	- 54.502	53.601	18.543	72.145	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Rujan	- 853	- 1.106	- 1.959	50.105	17.945	68.051	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Listopad	32.522	10.442	42.963	48.119	18.543	66.662	1,55	0,592	0,71	7,00	0
Studen	68.816	22.719	91.535	31.432	17.945	49.377	0,54	0,949	0,82	30,00	36.165
Prosinac	104.615	34.619	139.234	22.296	18.543	40.839	0,29	0,992	0,90	31,00	83.752
UKUPNO											344899

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]	Y_c	$\eta_{\text{C,ls}}$	$\alpha_{\text{red,C}}$	$Q_{\text{C,nd}}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	151.245	50.338	201.583	28.239	18.543	46.783	0,23	0,231	1,00	0
Veljača	136.934	45.383	182.317	36.422	16.749	53.170	0,29	0,289	1,00	0
Ožujak	128.786	42.152	170.937	46.126	18.543	64.670	0,38	0,372	1,00	0
Travanj	94.393	30.599	124.992	46.750	17.945	64.695	0,52	0,494	1,00	0
Svibanj	54.164	16.457	70.621	51.116	18.543	69.659	0,99	0,780	1,00	2.387
Lipanj	17.029	4.212	21.241	51.629	17.945	69.574	3,28	0,991	1,00	40.861
Srpanj	- 6.142	- 3.432	- 9.574	54.487	18.543	73.030	1.000,00	1,000	1,00	69.964
Kolovoz	- 4.446	- 2.438	- 6.884	53.601	18.543	72.145	1.000,00	1,000	1,00	66.792
Rujan	33.285	10.836	44.121	50.105	17.945	68.051	1,54	0,917	1,00	20.559
Listopad	67.798	22.782	90.581	48.119	18.543	66.662	0,74	0,653	1,00	0
Studen	102.956	34.661	137.617	31.432	17.945	49.377	0,36	0,353	1,00	0
Prosinac	139.893	46.960	186.852	22.296	18.543	40.839	0,22	0,218	1,00	0
UKUPNO										200563

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	179,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	186,00 dan
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_k	4984,79 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s 3 i manje stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{\text{W,A,a}}$	12,50 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{\text{W,g}}$	30557,45 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{\text{W,ng}}$	31752,43 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_{W}	62309,88 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 6822,22 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 18203,10 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,37 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 4984,79 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 4984,79 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 344899,11 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 69,19 \text{ (max = 29,19) [kWh/m}^2\text{a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 200562,52 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 926439,42 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 185,85 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 1078609,86 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 216,38 \text{ (max = 50,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,84 \text{ (max = 0,85) [W/m}^2\text{K]}$

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]
Ekstralako loživo ulje	875343,24	11,8640	73781,46	kg	0,00	0,00
Električna energija	51096,19	1,0000	51096,19	kWh	0,80	40876,95

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]
Ekstralako loživo ulje	875343,24	0,2996	262226,57
Električna energija	51096,19	0,2348	11997,90

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Ekstralako loživo ulje	Kotlovi na lož ulje	875462,73	1,138	996333,48
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	4086,77	1,614	6596,05
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	44956,72	1,614	72560,14
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	1933,20	1,614	3120,18
Ukupno		926.439,42		1.078.609,86

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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

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

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

Termotehnički sustav	Kotlovi na loživo ulje (#2)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	179,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	186,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	17,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	7,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	344899,11
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]	344899,11
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	62309,88
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{W,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	62309,88
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	30557,45
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	31752,43
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	200562,52
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
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	Loživo ulje
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Loživo ulje
Način hlađenja zgrade	Lokalno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

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

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	344899,11
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	62309,88
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	407208,99
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	179,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	186,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	875343,24
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	0,00
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	875343,24

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	1	
Broj dizalica topline	0	
Broj solarnih sustava	0	
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE	
Postoji daljinsko grijanje	NE	
Postoji sustav kogeneracije	NE	
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV		
Protočni električni zagrijač vode	NE	
Podsustav razvoda PTV	DA	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=130607,12$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=146325,69$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=146325,69$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=62309,88$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=209186,30$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=487358,93$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=209186,30$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=487358,93$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=696545,23$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=875343,24$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=719298,48$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd}=36872,24$	$Q_{H,aux,rvd}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=73565,68$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=172572,83$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=2373,44$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=75939,12$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux}=51096,19$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$E_{ta,rvd}=0,8144$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}=67603,73$	$Q_{H,ls,rvd}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}=148535,61$	$Q_{W,ls,rvd}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	1066,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - najviše 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidraulične ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,00
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	60 K (npr. 90/70)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-]	0,880
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,915
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	P-regulator (2 K)	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,930
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,866
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	450
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]	122,52
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	130607,12
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	15718,57
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	1933,20
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	1933,20
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	146325,69

* 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} [-]	0,0535
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	2777,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	30,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	24,00
Visina katova	H_{lev} [m]	2,65
Broj katova	N_{lev} [-]	15,00
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]	90,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	70,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	60,00
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]	22,55
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikal	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	3240,24
Ukupni gubici cjevovoda vertikal	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	6734,80
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	55950,65
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u negrijanoj zoni zgrade ($k = 0.5$ [-])	
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]	183,50
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	46,35
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	26,86
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	345,77
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	6,03
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	716,80
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	146325,69
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	65925,68
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	65925,68
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	4086,77
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rld}$ [kWh]	3065,08
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	510,85
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	209186,30

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Primjenjena metoda	Fizikalna metoda	
Korisna površina zgrade	$A_k [m^2]$	4984,79
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$L_{W,dis,hs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$L_{W,dis,nhs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs} [m]$	2170,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col} [m]$	2170,00
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno} [m]$	2170,00
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg} [^{\circ}C]$	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day} [kWh/dan]$	170,71
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis} [-]$	0,00
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,nc} [kWh]$	0,00
Rad cirkulacijske petlje	Regulirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	$t_w [h/dan]$	23,25
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	$t_{uk} [h]$	8487,03
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,col} [kWh]$	458766,59
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,g} [kWh]$	458766,59
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,ng} [kWh]$	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{W,gen} [K]$	5,00
Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	$V [m^3/h]$	112,84
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	30,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	24,00
Visina katova	$H_{lev} [m]$	2,65
Broj katova	$N_{lev} [-]$	15,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max} [m]$	144,50
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	$\Delta p [kPa]$	29,45
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1 [-]$)	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	$k [-]$	1,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out} [kWh]$	62309,88
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls} [kWh]$	458766,59
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rbl} [kWh]$	458766,59
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,nc} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col} [kWh]$	458766,59

Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	44956,72
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	33717,54
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	11239,18
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	487358,93

* 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]	209186,30
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]	209186,30
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	487358,93
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	696545,23
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	178887,63
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	48283,39
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]	48283,39
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	119,50
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	20,91
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	89,62
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	875343,24

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Kotlovi na lož ulje (#1)	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Ekstra lako i lako loživo ulje	
Vrsta kotla	Standardni kotlovi	
Podvrsta kotla	Standardni kotao s ventilatorskim plamenikom	
Godina proizvodnje	Od 1987 do 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao tijekom mirovanja nije odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	2800,00
Smještaj kotla	U kotlovnici	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	178887,63
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	677,22
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od električne energije	$P_{aux,off}$ [W]	15,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	119,50
Rezultati proračuna		

Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	209186,30
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	487358,93
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	696545,23
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	6205,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,0402
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	89,62
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	20,91
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	48283,39

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

Nema definiranih sustava rasvjete

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

FIZIKA ZGRADE - PROJEKTIRANE MJERE

Projektant:

Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026

VSZ ANTE STARČEVIĆA 8, ZADAR - NOVO STANJE

Projektantska tvrtka:	
Investitor:	
Građevina:	VSZ A Starčevića 8 Zadar
Lokacija:	Zadar
Broj projekta:	
Broj mape:	

Glavni projektant:	
Projektant:	
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	
Datum izrade:	13.5.2024.

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Višestambena
Namjena zgrade	Stambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 5710, K.o.: Zadar
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	A Starčevića 8 Zadar N.v.: 5,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Svibanj 2024. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	6822,22
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	18203,10
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	4984,79
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	Zadar (5,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	7,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,80

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	89647,70	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	29,19	17,98
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	223500,88	
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	44,84
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,85	0,79
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

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

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

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	289273,23	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	321834,13	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW, RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	289273,23	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	321834,13	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	64,56
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Datum i mjesto		

Sadržaj

Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
A. Zona 1 - Iskaznica energetske svojstava zgrade	2
1. Tehnički opis	9
1.1. Podaci o lokaciji objekta	9
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	10
1.3. Zona 1 - Zona 1	11
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	11
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	11
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	13
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
ZONA 1	15
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	15
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	15
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	23
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	24
2.A.4. Ukupni transmisivni gubici	24
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	24
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	24
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	25
2.A.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi	25
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	25
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	25
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	25
2.A.5.1. Toplinski gubici	26
2.A.5.2. Toplinski dobici	28
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	29
2.A.5.4. Rezultati proračuna	30
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	31
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO ₂	31
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	31
2.A.6. Termotehnički sustavi	31
2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih sustava zone	32
2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone	32
2.A.6.3. Sumarni prikaz glavnih energetske tokova termotehničkih sustava zone	32
2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone	33

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV	38
2.A.6.6. Sustavi hlađenja	38
2.A.6.7. Sustavi rasvjete	38
2.A.6.8. Fotonaponski sustavi	38

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Zadar
Referentna postaja: Zadar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°C)												
m	7,5	7,5	10,1	13,5	18,4	22,3	24,8	24,5	20,1	16,4	12,2	8,6	15,5
min	-1,6	-2,3	-2,2	3,8	8,8	14,8	17,7	16,7	13,1	5,7	1,4	-4,6	-4,6
max	14,8	13,4	16,5	19,7	25,1	28,6	30,7	29,8	26,1	22,8	20	16	30,7

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	750	770	880	1110	1480	1810	1970	1980	1730	1360	1050	820	1310

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	71	69	71	73	71	70	66	69	70	73	74	71	71

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,4	2,6	2,5	2,4	2,1	2	2	1,8	1,8	2	2,7	2,6	2,2

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		100,5
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		137,1
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		183,5

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	222	312	470	565	687	731	761	681	542	429	249	174	5823
	30	264	359	505	569	663	692	727	676	572	488	296	206	6019
	45	292	388	514	547	612	626	663	640	573	520	327	229	5931
	60	305	395	496	500	536	537	573	574	544	524	340	239	5564
	75	301	381	454	431	441	431	463	484	488	499	335	237	4944
	90	281	346	391	344	335	318	343	376	408	447	311	222	4121
SE, SW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	205	293	454	557	686	734	763	675	527	405	231	161	5691
	30	233	325	477	561	671	707	740	674	548	445	262	182	5824
	45	249	340	480	544	632	659	694	648	547	463	279	195	5730
	60	253	339	462	507	574	590	625	597	522	458	283	198	5407
	75	244	321	425	451	498	505	538	527	475	432	272	191	4878
	90	222	288	370	382	412	411	440	441	410	384	248	175	4184
E, W	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	169	249	411	530	674	732	755	649	483	349	191	133	5326
	30	170	249	405	517	653	707	730	632	475	347	191	133	5209
	45	167	244	392	494	619	668	691	603	458	340	189	131	4996
	60	160	233	369	460	572	615	638	561	431	325	181	125	4671
	75	148	216	337	416	513	550	573	507	394	300	168	116	4238
	90	132	192	298	363	445	476	496	442	347	268	150	103	3712
NE, NW	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	132	202	362	495	654	722	738	613	430	285	149	105	4886
	30	107	164	311	443	602	671	681	552	371	233	119	87	4342
	45	84	138	270	391	537	601	607	487	320	197	94	71	3797

	60	76	101	231	345	475	530	534	429	280	147	80	66	3294
	75	69	88	167	289	415	466	469	367	210	111	73	60	2784
	90	62	80	132	200	319	370	364	261	142	102	66	53	2148
E, N	0	169	249	413	535	682	741	763	655	485	348	190	133	5362
	15	108	174	336	478	640	707	721	594	404	250	122	86	4621
	30	86	108	246	398	560	625	631	500	304	149	90	75	3774
	45	82	101	173	302	453	511	508	384	199	126	126	71	2996
	60	76	95	157	209	330	377	365	255	159	119	80	66	2286
	75	69	88	144	183	226	235	227	201	149	111	73	60	1766
	90	62	80	132	167	208	212	210	186	139	102	66	53	1617

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Stambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Stambeni dio	
Vrsta zgrade	Višestambene zgrade	
Vrsta prostora	Stambene zgrade	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	24,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	24,80
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	7,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	71,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Sustavi s prekidom rada noću	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	08:00 - 23:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	08:00 - 23:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	7,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	17,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	15,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	17,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m³/m²h]	0,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	6822,22
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	18203,10
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	14562,48
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,37
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _K [m ²]	4984,79
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A _K ' [m ²]	4984,79
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	4891,79
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	998,91

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 - FASADNI ZIDOVI

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	2.17 Porobeton	7,500	0,310	10,00	0,75	1000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	780,00	
				Sjever	1002,72	
				Zapad	780,00	
				Jug	716,52	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

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

1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
2	2.17 Porobeton	7,500	0,310	10,00	0,75	1000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever		68,88

1.3.2.3 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zidovi stubišta

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						1512,30

1.3.2.4 Zidovi prema tlu 1 - zidovi podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	40,000	2,600	110,00	44,00	2500,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
4	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						458,53

1.3.2.5 Podovi na tlu 1 - pod podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	2000,00
2	2.01 Armirani beton	70,000	2,600	110,00	77,00	2500,00
3	2.03 Beton	5,000	2,000	100,00	5,00	2400,00
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	2.03 Beton	20,000	2,000	100,00	20,00	2400,00
Definirana ploština [m ²]:						544,76

1.3.2.6 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - strop podruma

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.19 Cementni estrih	4,500	1,600	50,00	2,25	2000,00
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	1,000	0,036	1,10	0,01	130,00
5	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						544,76

1.3.2.7 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
2	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,042	100,00	3,00	30,00
4	2.17 Porobeton	15,000	0,310	10,00	1,50	1000,00
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,170	0,500	205000,00	170,00	520,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,00	0,10	100,00
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	0,810	3,00	0,15	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						544,76

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
Drveni otvori -> PVC	1,00	Istok	1,00	89,60
	1,00	Zapad	1,00	101,38
	1,00	Sjever	1,00	34,58
	1,00	Jug	1,00	274,32
PVC otvori	1,80	Istok	1,00	97,34
	1,80	Zapad	1,00	78,18
	1,80	Sjever	1,00	63,70
	1,80	Jug	1,00	202,06
Drveni otvori stubište -> PVC	1,00	Sjever	1,00	39,60
PVC otvori stubište	1,80	Sjever	1,00	10,80
Metalna vrata - ulaz u zgradu -> PVC	1,00	Sjever	1,00	7,35

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorića!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
------------------	-----------

Vrijeme rada sustava:	Sustavi s prekidom rada noću
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,71
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1

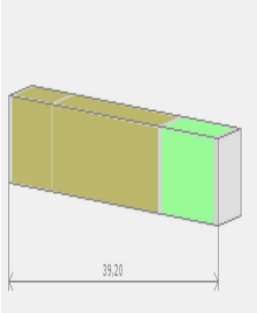
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
FASADNI ZIDOVI	3279,24	0,30	0,45	✓
FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani	68,88	0,30	0,45	✓
Zidovi stubišta	1512,30	2,97	0,60	✗
zidovi podruma	458,53	2,05	0,50	✗
pod podruma	544,76	1,60	0,50	✗
strop podruma	544,76	1,27	0,60	✗
Ravni krov	544,76	0,23	0,30	✓

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - FASADNI ZIDOVI

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	3279,24	780,00	780,00	1002,72	716,52	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,30 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			613,35 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
2	2.17 Porobeton	7,500	1000,00	0,310	0,242
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077

4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,365$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 613,35 [kg/m2]		$613,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,30 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

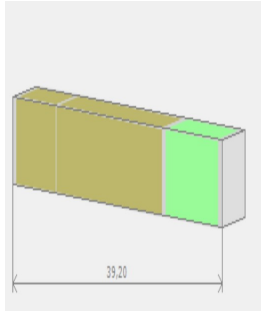
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} = 0,93$			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
Drveni otvori -> PVC	0,87	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
PVC otvori	0,77	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

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}
	68,88	0,00	0,00	68,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,30 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			613,35 ≥ 100 kg/m ² U = 0,30 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
2	2.17 Porobeton	7,500	1000,00	0,310	0,242
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,365$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 613,35 [kg/m2]		$613,35 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,30 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

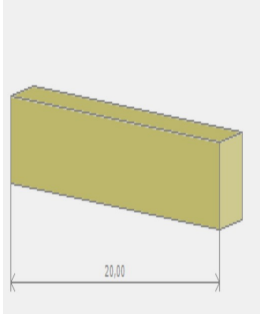
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} = 0,93$		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
Drveni otvori stubište -> PVC	0,87	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
PVC otvori stubište	0,77	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA
Metalna vrata - ulaz u zgradu -> PVC	0,87	0,66	0,9	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.3. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zidovi stubišta

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	1512,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,97 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,66 ≥ 0,26			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 0,337
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 2,97		U = 2,97 ≥ U _{max} = 0,60		NE ZADOVOLJAVA	

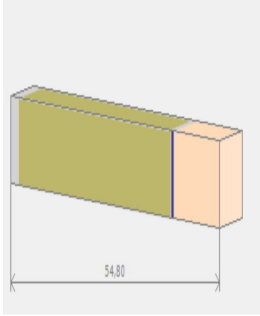
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00

Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,66 ≥ fR _{si, max} = 0,26			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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.1.4. Zidovi prema tlu 1 - zidovi podruma

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}
	458,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 2,05 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,49$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	40,000	2500,00	2,600	0,154
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,800	1100,00	0,230	0,035
4	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,487$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 2,05$		$U = 2,05 \geq U_{\max} = 0,50$		NE ZADOVOLJAVA	

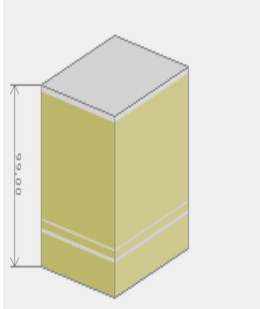
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00

Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studeni	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, max} = 0,49$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.5. Podovi na tlu 1 - pod podruma

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 1,60 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019
2	2.01 Armirani beton	70,000	2500,00	2,600	0,269
3	2.03 Beton	5,000	2400,00	2,000	0,025
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.03 Beton	20,000	2400,00	2,000	0,100
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,626$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 1,60$		$U = 1,60 \geq U_{max} = 0,50$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

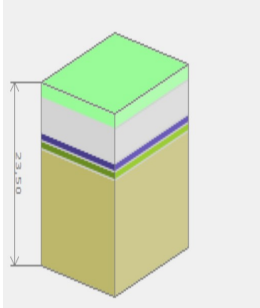
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Veljača	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Ožujak	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Travanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Svibanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Lipanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Srpanj	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Kolovoz	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Rujan	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Listopad	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Studeni	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00

Prosinac	15,5	1,00	1760	182	1961	2451	20,8	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.6. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - strop podruma

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 1,27 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,68$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

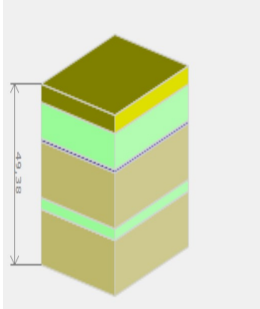
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	3.19 Cementni estrih	4,500	2000,00	1,600	0,028
3	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	1,000	130,00	0,036	0,278
5	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,788$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{\max} = 0,60$		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	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54
Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studen	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, \max} = 0,68$			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.1.7. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Ravni krov

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_i	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	544,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2K] = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,66 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$636,16 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2K/W]$
1	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
2	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,001
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	30,00	0,042	0,714
4	2.17 Porobeton	15,000	1000,00	0,310	0,484
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	HOMESEAL LDS 35 parna brana	0,170	520,00	0,500	0,003
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	100,00	0,035	2,857
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	1700,00	0,810	0,062
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,370$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2K] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 636,16 [kg/m2]		$636,16 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	7,5	0,71	736	506	1293	1616	14,2	20,0	0,53
Veljača	7,5	0,69	715	506	1272	1590	13,9	20,0	0,51
Ožujak	10,1	0,71	877	401	1318	1648	14,5	20,0	0,44
Travanj	13,5	0,73	1129	263	1419	1773	15,6	20,0	0,33
Svibanj	18,4	0,71	1502	65	1573	1966	17,2	20,0	0,00
Lipanj	22,3	0,70	1884	0	1884	2355	20,1	20,0	0,00
Srpanj	24,8	0,66	2065	0	2065	2581	21,6	20,0	0,66
Kolovoz	24,5	0,69	2120	0	2120	2650	22,0	20,0	0,54

Rujan	20,1	0,70	1646	0	1646	2058	18,0	20,0	0,00
Listopad	16,4	0,73	1361	146	1521	1902	16,7	20,0	0,09
Studeni	12,2	0,74	1051	316	1399	1748	15,4	20,0	0,41
Prosinac	8,6	0,71	793	462	1301	1626	14,3	20,0	0,50
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,66 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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

2.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 ₂	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]
Drveni otvori -> PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,36	0,20	0,80	1,00	89,60	1,00
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	97,34	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g ₂	F _{sh,gl}	A _{Spl} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Drveni otvori -> PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,36	0,20	0,80	1,00	101,38	1,00
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	78,18	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 132; Velj = 192; Ožu = 298; Tra = 363; Svi = 445; Lip = 476; Srp = 496; Kol = 442; Ruj = 347; Lis = 268; Stu = 150; Pro = 103

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g ₂	F _{sh,gl}	A _{Spl} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Drveni otvori -> PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,36	0,20	0,80	1,00	34,58	1,00
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	63,70	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 167; Svi = 208; Lip = 212; Srp = 210; Kol = 186; Ruj = 139; Lis = 102; Stu = 66; Pro = 53

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g ₂	F _{sh,gl}	A _{Sgl} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Drveni otvori -> PVC	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,36	0,20	0,80	1,00	274,32	1,00
PVC otvori	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,43	0,20	0,80	1,00	202,06	1,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 281; Velj = 346; Ožu = 391; Tra = 344; Svi = 335; Lip = 318; Srp = 343; Kol = 376; RuJ = 408; Lis = 447; Stu = 311; Pro = 222

Naziv	M.i.	M.o.	A_f [m^2]	A_g [m^2]	A_w [m^2]	n	U_w [$\text{W/m}^2\text{K}$]
Drveni otvori stubište -> PVC		P	0,20	0,80	1,00	39,60	1,00
PVC otvori stubište		P	0,20	0,80	1,00	10,80	1,80
Metalna vrata - ulaz u zgradu -> PVC		P	0,20	0,80	1,00	7,35	1,00

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]	2842,178
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	694,679
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	1858,806
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	5395,664

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
FASADNI ZIDOVI	1302,470
Ravni krov	179,134

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Drveni otvori -> PVC	499,88	1,00	1,00	499,88
PVC otvori	441,28	1,00	1,80	794,30
Drveni otvori stubište -> PVC	39,60	1,00	1,00	39,60
PVC otvori stubište	10,80	1,00	1,80	19,44
Metalna vrata - ulaz u zgradu -> PVC	7,35	1,00	1,00	7,35

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	w [m]	z [m]	U _f [W/m ² K]	U _{bf} [W/m ² K]	U _{bw} [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	U' [W/m ² K]	h [m]	n	V [m ³]	U [W/m ² K]	ψ _R [W/mK]	H _R [W/mK]
G1	544,76	108,40	54,80	-	1,27	0,31	0,00	0,30	1,11	1,40	6,00	2304,33	1,11	0,80	692,93

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _U
1	(1)	(a)	*	3037,86	3,00	0,40	1858,81

(1) Zidovi stubišta, FASADNI ZIDOVI - stubište negrijani

(a) Drveni otvori stubište -> PVC, PVC otvori stubište, Metalna vrata - ulaz u zgradu -> PVC

* Nema zrakotjesnosti na dijelu spojeva ili je prisutna stalna ventilacija prostora.

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	6822,22	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	18203,10	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	14562,48	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,37	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	4984,79	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	4984,79	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	6501,11	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	4891,79	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	998,91	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	5395,664 [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	$A = 4984,79 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 14562,48 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,10 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 15,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 17,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00 \text{ [m}^3\text{/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,50 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 7281,24 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
--	---

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f _{v,mech} = 0,00 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n _{inf H}	0,20	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									$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,34 \text{ [h}^{-1}\text{]}$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h ⁻¹]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{\text{win H}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
$\Delta n_{\text{win C}}$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	297,27	296,98	235,48	154,28	38,12	-54,76	-114,27	-107,05	-2,48	85,66	185,37	270,83
$Q_{\text{ve,win,H}}$	434,99	431,81	330,19	203,73	18,05	-129,40	-225,31	-211,26	-44,84	100,06	260,36	396,35
$Q_{\text{H,ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,H}}$	22700,03	20405,93	17535,76	10740,43	1741,48	-5524,70	-10527,17	-9867,47	-1419,42	5757,35	13371,92	20682,58
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	392,34	392,04	330,54	249,34	133,19	40,30	-19,21	-11,98	92,59	180,72	280,44	365,90
$Q_{\text{ve,win,C}}$	583,52	580,35	478,73	352,27	166,59	19,14	-76,77	-62,72	103,70	248,60	408,89	544,88
$Q_{\text{C,ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,C}}$	30251,67	27226,77	25087,39	18048,47	9293,12	1783,34	-2975,53	-2315,84	5888,61	13308,99	20679,96	28234,22

c) Ukupni gubici topline

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

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	93599,88	72059,01	7620,77	7743,12
Veljača	84826,57	65369,04	7652,24	7784,62
Ožujak	79808,62	58268,32	7712,62	7904,22
Travanj	58372,38	37523,15	7727,35	8028,06
Svibanj	33605,29	12072,27	8059,79	10115,03
Lipanj	10070,19	0,00	8247,47	6489,35
Srpanj	0,00	0,00	7996,61	7368,33
Kolovoz	0,00	0,00	10874,89	7645,53
Rujan	19124,84	0,00	6818,13	22931,66
Listopad	40642,43	19101,11	7183,81	7123,29

Studen	62852,61	42005,73	7397,91	7479,65
Prosinac	86164,79	64622,64	7522,35	7621,94

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	569067,56	371021,25

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
$Q_{sol,k}$	20511	26480	33640	34210	37494	37904	39977	39246	36564	34996	22830	16198
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	20511	26480	33640	34210	37494	37904	39977	39246	36564	34996	22830	16198

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	18.543,42	16.748,90	18.543,42	17.945,25	18.543,42	17.945,25	18.543,42	18.543,42	17.945,25	18.543,42	17.945,25	18.543,42

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	$Q_{int} = 218.333,83$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 380.048,77$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	140596,21	39054,50
Veljača	155623,04	43228,62
Ožujak	187859,57	52183,21
Travanj	187757,44	52154,85
Svibanj	201734,20	56037,28
Lipanj	201056,66	55849,07
Srpanj	210673,44	58520,40
Kolovoz	208043,02	57789,73
Rujan	196231,93	54508,87
Listopad	192743,21	53539,78
Studenj	146789,71	40774,92
Prosinac	125068,93	34741,37

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	2154177,36	598382,60

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 673,11 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 2405411000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,71$

(Sustavi s prekidom rada noću)

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	49.359	22.700	72.059	20.511	18.543	39.055	0,54	0,992	0,92	31,00	31.338
Veljača	44.963	20.406	65.369	26.480	16.749	43.229	0,66	0,977	0,90	28,00	21.252
Ožujak	40.733	17.536	58.268	33.640	18.543	52.183	0,90	0,911	0,86	31,00	7.007
Travanj	26.783	10.740	37.523	34.210	17.945	52.155	1,39	0,695	0,78	1,00	0
Svibanj	10.331	1.741	12.072	37.494	18.543	56.037	4,64	0,215	0,71	0,00	0
Lipanj	- 5.241	- 5.525	- 10.766	37.904	17.945	55.849	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Srpanj	- 15.832	- 10.527	- 26.359	39.977	18.543	58.520	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Kolovoz	- 15.753	- 9.867	- 25.621	39.246	18.543	57.790	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Rujan	- 300	- 1.419	- 1.720	36.564	17.945	54.509	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Listopad	13.344	5.757	19.101	34.996	18.543	53.540	2,80	0,357	0,71	0,00	0
Studenj	28.634	13.372	42.006	22.830	17.945	40.775	0,97	0,881	0,85	18,00	1.683
Prosinac	43.940	20.683	64.623	16.198	18.543	34.741	0,54	0,992	0,92	31,00	28.368
UKUPNO											89648

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	63.348	30.252	93.600	20.511	18.543	39.055	0,42	0,416	1,00	0
Veljača	57.600	27.227	84.827	26.480	16.749	43.229	0,51	0,507	1,00	0
Ožujak	54.721	25.087	79.809	33.640	18.543	52.183	0,65	0,640	1,00	0
Travanj	40.324	18.048	58.372	34.210	17.945	52.155	0,89	0,815	1,00	0
Svibanj	24.312	9.293	33.605	37.494	18.543	56.037	1,67	0,986	1,00	20.473
Lipanj	8.287	1.783	10.070	37.904	17.945	55.849	5,55	1,000	1,00	42.460
Srpanj	- 1.834	- 2.976	- 4.809	39.977	18.543	58.520	1.000,00	1,000	1,00	58.874
Kolovoz	- 1.763	- 2.316	- 4.079	39.246	18.543	57.790	1.000,00	1,000	1,00	57.454
Rujan	13.236	5.889	19.125	36.564	17.945	54.509	2,85	0,999	1,00	32.586
Listopad	27.333	13.309	40.642	34.996	18.543	53.540	1,32	0,956	1,00	11.654
Studen	42.173	20.680	62.853	22.830	17.945	40.775	0,65	0,635	1,00	0
Prosinac	57.931	28.234	86.165	16.198	18.543	34.741	0,40	0,403	1,00	0
UKUPNO										223501

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	140,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	225,00 dan
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_k	4984,79 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s 3 i manje stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	12,50 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$	23899,68 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$	38410,20 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	62309,88 kWh

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 6822,22$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 18203,10$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,37$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 4984,79$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A'_k = 4984,79$ [m ²]
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 89647,70$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 17,98$ (max = 29,19) [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	$Q_{C,nd} = 223500,88$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 289273,23$ [kWh/a]

Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade	$E''_{del} = 58,03 \text{ [kWh/m}^2\text{a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 321834,13 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 64,56 \text{ (max = 50,00) [kWh/m}^2\text{a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,79 \text{ (max = 0,85) [W/m}^2\text{K]}$

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]
Prirodni plin	279485,30	9,5937	29132,05	m ³	2,20	64090,51
Električna energija	9787,93	1,0000	9787,93	kWh	0,80	7830,35

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]
Prirodni plin	279485,30	0,2202	61542,66
Električna energija	9787,93	0,2348	2298,30

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor f_p	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Prirodni plin	Plinski kondenzacijski kotlovi	279595,16	1,095	306213,73
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	513,23	1,614	828,35
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	7652,84	1,614	12351,69
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	1512,00	1,614	2440,37
Ukupno		289.273,23		321.834,13

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: Višestambena)

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

Sustav rasvjete	Ne	Ne	Ne
-----------------	----	----	----

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

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

Termotehnički sustav	Plinski kondenzacijski bojleri (#2)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	140,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	225,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	17,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	7,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	89647,70
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]	89647,70
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_W [kWh]	62309,88
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{W,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{W,exp}$ [kWh]	62309,88
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	23899,68
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	38410,20
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	223500,88
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
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	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Prirodni plin
Način hlađenja zgrade	Lokalno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

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

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	89647,70
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	62309,88
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	151957,58
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	140,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	225,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	279485,30
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	0,00
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	279485,30

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	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	DA
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out}=48784,71$	$Q_{H,em,out}=0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in}=53472,92$	$Q_{H,em,in}=0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out}=53472,92$	$Q_{H,dis,out}=0,00$	$Q_{W,dis,out}=62309,88$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in}=61244,54$	$Q_{H,dis,in}=0,00$	$Q_{W,dis,in}=197729,20$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out}=61244,54$	$Q_{H,gen,out}=0,00$	$Q_{W,gen,out}=197729,20$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out}=258973,74$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in}=279485,30$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls}=174597,65$	$Q_{H,ls}=0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rld}=6206,95$	$Q_{H,aux,rld}=0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}=8438,09$	$Q_{H,ls,rbl}=0,00$	$Q_{W,ls,rbl}=34255,80$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl}=1504,53$	$Q_{H,aux,ls,rbl}=0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}=9942,63$	$Q_{H,ls,rbl,tot}=0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{ve,aux}=9787,93$		

Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\text{Eta}_{\text{rvd}}=0,8775$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{\text{H,ls,rvd}}=9422,92$	$Q_{\text{H,ls,rvd}}=0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{\text{W,ls,rvd}}=32013,51$	$Q_{\text{W,ls,rvd}}=0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	829,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - najviše 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,00
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-]	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-]	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	42,5 K (npr. 70/55)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-]	0,930
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-]	0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	0,940
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	1,000
Regulacija temperature	P-regulator (2 K)	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,930
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,885
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	P_{ctr} [W]	1,00
Broj pogonskih elemenata regulacije	N_{ctr} [-]	450
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]	58,85
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	48784,71
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	4688,21
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux}$ [kWh]	1512,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl}$ [kWh]	1512,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$ [kWh]	53472,92

* 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} [-]	0,0325
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1917,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	30,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	24,00
Visina katova	H_{lev} [m]	2,65
Broj katova	N_{lev} [-]	15,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	70,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	55,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature prostorije	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	42,50
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	20,99
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikal	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	400,89
Ukupni gubici cjevovoda vertikal	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	833,25
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	6922,39
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena izvan zgrade ($k = 0$ [-])	
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]	183,50
Projektni volumni protok	V_{des} [m³/h]	48,06
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	26,86
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	358,53
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	5,99
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	131,33
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	53472,92
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	8156,53
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	8156,53
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	513,23
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rld}$ [kWh]	384,92
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	61244,54

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Primjenjena metoda	Fizikalna metoda	
Korisna površina zgrade	$A_k [m^2]$	4984,79
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$L_{W,dis,hs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$L_{W,dis,nhs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs} [m]$	2170,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col} [m]$	2170,00
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno} [m]$	2170,00
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg} [^{\circ}C]$	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day} [kWh/dan]$	170,71
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis} [-]$	0,00
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,nc} [kWh]$	0,00
Rad cirkulacijske petlje	Regulirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	$t_w [h/dan]$	23,25
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	$t_{uk} [h]$	8487,03
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,ls,col} [kWh]$	141158,95
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,g} [kWh]$	141158,95
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom prostoru	$Q_{W,dis,ls,col,ng} [kWh]$	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{W,gen} [K]$	5,00
Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	$V [m^3/h]$	34,72
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	30,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	24,00
Visina katova	$H_{lev} [m]$	2,65
Broj katova	$N_{lev} [-]$	15,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max} [m]$	144,50
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	$\Delta p [kPa]$	29,45
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena izvan zgrade ($k = 0 [-]$)	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	$k [-]$	0,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out} [kWh]$	62309,88
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls} [kWh]$	141158,95
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rbl} [kWh]$	141158,95
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,nc} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col} [kWh]$	141158,95

Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	7652,84
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	5739,63
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	197729,20

* 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]	61244,54
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]	61244,54
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	197729,20
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	258973,74
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	20593,96
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	9240,01
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]	9240,01
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	109,86
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	19,23
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	82,40
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	279485,30

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Plinski kondenzacijski kotlovi (#1)	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Prirodni plin	
Vrsta kotla	Kondenzacijski kotlovi	
Podvrsta kotla	Kondenzacijski kotao	
Godina proizvodnje	Poslije 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao tijekom mirovanja nije odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	1000,00
Smještaj kotla	U kotlovnici	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	20593,96
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	413,13
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od električne energije	$P_{aux,off}$ [W]	15,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	109,86
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	61244,54

Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	197729,20
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	258973,74
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	6205,00
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,0418
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rnd}$ [kWh]	82,40
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	19,23
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	9240,01

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

Nema definiranih sustava rasvjete

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava

PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

Projektant:

Dražen LEKO, dipl.ing.građ. G 3026

PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

2.1. GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI ELEMENTI GRAĐEVINE

2.1.1. Opis općeg stanja građevine i vanjske ovojnice građevine

Predmetna slobodnostojeća višestambena zgrada izgrađena je tijekom 1979. godine, a nalazi se na adresi Ante Starčevića 8, Zadar, k.č. 5710/1; k.o. Zadar. Zgrada je razvedenog tlocrtnog oblika, te se sastoji od slijedećih etaža: podrum + prizemlje + 14 katova. U podrum su smješteni toplinska podstanica i atomsko sklonište, a ostale etaže su stambene. Na ravnom krovu je "uvučeni 15 kat" u kojeg je smještena strojarnica lifta. Unutar zgrade je smješteno 82 stana u kojima prema riječima predstavnika zgrade živi i boravi cca 250 stanara.

GRAĐEVINSKI ELEMENTI:

Vanjsku ovojnicu zgrade čine zidovi od armiranog betona debljine 40 cm u podrumu te 20 cm na ostalim etažama koji su obloženi siporeksom debljine 7,5 cm. Izvana je zid završno samo obojan bez dodatnih slojeva toplinske izolacije, a s nutarnje strane siporex je obrađen građevinskim ljepljivom i završno obojan. Ukupna debljina zida je 28,0 cm. Element poda prizemlja je definiran kao građevni element iznad negrijanih prostorija (podruma). U podrumu su definirani elementi zidova prema tlu i poda na tlu, elementi omeđuju volumen negrijanog prostora koji je kao takav i uzet u obračun. Prema stubištu je definiran građevni element zida prema negrijanom stubištu, te je volumen negrijanog stubišta i gubitci preko negrijanog prostora uzeti u obzir prilikom proračuna. Krov objekta je ravni s pripadajućim slojevima toplinske i hidroizolacije sukladno vremenu gradnje objekta.

Ravni krov je terasast pošto objekt mijenja svoje tlocrtne gabarite ovisno o etažama (12,13,14 kat).

Ravni krov je prohodan, a na njemu su smještene instalacije zaštite od udara munje, te razni ventilacioni kanali.

Međukatne konstrukcije su armiranobetonske sa slojevima toplinske i zvučne izolacije i sa završnim podnim oblogama ovisno o namjeni prostorije. Stolarija je na prostorima podruma i strojarnice lifta izvedena kao ostakljena bravarija, dok je na stambenim prostorima izvedena kao drvena s dvostrukim običnim staklom i PVC stolarija s dvostrukim IZO staklom. Postojeće drvene stolarije ima 54 % u odnosu na PVC stolariju koje ima 46 %. Zaštita od sunca izvedena je s vanjske strane u vidu roleta.

2.1.2. Usporedba koeficijenata prolaska topline postojećeg stanja i dopušteni koeficijenti prema Tehničkim uvjetima Fonda

Tablica 1. Toplinske karakteristike elemenata ovojnice

GRAĐEVNI DIO	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE - POSTOJEĆE STANJE (W/m ² K)	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE MAX. DOPUŠTENI (W/m ² K)
Fasadni zidovi-vanjski zidovi grijano	2,02	0,45
Fasadni zidovi-stubište negrijano	2,02	0,45
Zidovi prema negrijanom stubištu	2,97	0,60
Vanjski zid podruma	2,05	0,50
Pod podruma	1,60	0,50

Strop podruma	1,27	0,60
Ravni krov	0,69	0,30
Drvena postojeća stolarija-stanovi	3,10	1,60
Drvena postojeća stolarija-stubište	2,90	1,60
PVC stolarija-stanovi	1,80	1,60
PVC stolarija-stubište	1,80	1,60
Metalna bravarija-ulaz u zgradu	5,90	1,60

9

GEOMETRIJSKE I TOPLINSKE KARAKTERISTIKE ZGRADE:

Tablica 2. Geometrijske karakteristike zgrade

	Oznaka	Jedinica	Iznos
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	m ²	6.822,22
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	m ³	18.203,10
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl. 4., st. 11)	V	m ³	14.562,48
Faktor oblika zgrade	f _o	1/m	0,37
Ploština korisne površine	A _k	m ²	4.984,79
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	m ²	6.501,11
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	m ²	4.891,79
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	m ²	998,91

2.1.3. Proračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje građevine

Proračun toplinskih gubitaka proveden je prema HRN EN ISO 13790 kao kvazistacionarni proračun na bazi mjesečnih vrijednosti. Toplinski mostovi su uzeti u obzir prema čl. 35 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama kroz povećanje koeficijenta prolaska topline svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $\Delta U_{TM}=0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Unutarnji toplinski dobici u proračun su uključeni sa 6 W/m^2 .

Proračun je proveden za svaku zgradu posebno prema Tehničkom propisu za izračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prema HRN EN 13790, koristeći programski paket KI Expert Plus. U nastavku su dani ukupni rezultati proračuna.

Energija za grijanje objekta dobivena proračunom iznosi **344.899,11 kWh**. Prema stvarnim uvjetima korištenja, zgrada je svrstana u **energetski razred C (specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje), odnosno u energetski razred C (specifična godišnja primarna energija) - izračun u prilogu.**

2.1.4. Predložene mjere za građevinske elemente na kojima se predviđa izvedba radova

1) Postojeći vanjski zidovi izvedeni armiranim betonom imaju koeficijent prolaska topline $U=2,02 \text{ W/m}^2\text{K}$. Preporučuje se mjera izvedbe toplinske izolacije fasade s novim ETICS sustavom, kamenom mineralnom vunom debljine 10 cm. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedeni građevinski element iznositi će $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2) Postojeći vanjski zidovi stubišta izvedeni armiranim betonom bez toplinske izolacije imaju koeficijent prolaska topline $U=2,02 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Preporučuje se mjera izvedbe toplinske izolacije fasade s novim ETICS sustavom, kamenom mineralnom vunom debljine 10 cm. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedeni građevinski element iznositi će $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3) Postojeći ravni krov ima koeficijent prolaska topline $U=0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Preporučuje se mjera izvedbe dodatne toplinske izolacije, kamenom mineralnom vunom debljine 10 cm te hidroizolacije na bazi TPO-a. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedeni građevinski element iznositi će $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4) Postojeća drvena stolarija ima koeficijent prolaska topline $U=3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Preporučuje se mjera zamjene drvene stolarije novom PVC stolarijom s trostrukim IZO staklom s low-e premazom i roletama kao zaštitom od sunca. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedenu stolariju iznositi će $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5) Postojeća metalna bravarija ima koeficijent prolaska topline $U=5,90 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Preporučuje se mjera zamjene metalne bravarije novom PVC stolarijom s trostrukim IZO staklom s low-e premazom. Nakon provođenja navedenih mjera, koeficijent prolaska topline za navedenu stolariju iznositi će $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strojarske mjere:

Zamijeniti stare kotlove za centralno grijanja na lož ulje, novim visokoučinskim kaskadnim kondezacijskim plinskim uređajima.

GRAĐEVNI ELEMENTI NA KOJIMA ĆE SE OBAVIT ENERGETSKA OBNOVA:

Tablica 3. Koeficijenti prolaska topline za građevinske elemente na kojima se provodi energetska obnova

GRAĐEVNI DIO	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE PRIJE REKONSTRUKCIJE (W/m ² K)	KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE NAKON REKONSTRUKCIJE (W/m ² K)
Fasadni zidovi- vanjski zidovi grijano	2,02	0,30
Fasadni zidovi- stubište negrijano	2,02	0,30
Ravni krov	0,69	0,23
Drvena postojeća stolarija-stanovi	3,10	1,00
Drvena postojeća stolarija-stubište	2,90	1,00
Metalna bravarija- ulaz u zgradu	5,90	1,00

REZULTATI PRORAČUNA - PRIJE ENERGETSKE OBNOVE

Tablica 4. Rezultati proračuna potrebne topline za grijanje i hlađenje za stvarne uvjete

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dopuštena vrijednost
Godišnja potrebna topline za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/a	344.899,11	-
Godišnja potrebna topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd}$	kWh/m ² a	69,19	29,19
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh/a	200.562,52	-
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jed.oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K	1,84	0,85
Potrebna primarna energija	E_{prim}	kWh	1.078.609,86	-
Godišnja emisija CO ₂	Ge	t	274,22	-

Tablica 5. Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim} - postojeće stanje

Energent	Svrha/Potrošač	Edel (kWh)	Faktor f_p	E_{prim} (kWh)
Ekstralako loživo ulje	Kotlovi na lož ulje	875.462,73	1,138	996.333,48
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	4.086,77	1,614	6.596,05
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	44.956,72	1,614	72.560,15
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	1.933,20	1,614	3.120,18
Ukupno		926.439,42		1.078.609,86

REZULTATI PRORAČUNA - NAKON ENERGETSKE OBNOVE

Tablica 6. Rezultati proračuna potrebne topline za grijanje i hlađenje za stvarne uvjete

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dopuštena vrijednost
Godišnja potrebna topline za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/a	89.647,70	-
Godišnja potrebna topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd}$	kWh/m ² a	17,98	29,19
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh/a	223.500,88	-
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jed.oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K	0,79	0,85
Potrebna primarna energija	E_{prim}	kWh	321.834,13	-
Godišnja emisija CO ₂	Ge	t	63,84	-

Tablica 7. Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim} - novo projektirano stanje

Energent	Svrha/Potrošač	Edel (kWh)	Faktor f_p	E_{prim} (kWh)
Prirodni plin	Plinski kondenzacijski kotlovi	279.595,16	1,095	306.213,73
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	513,23	1,614	828,35
Električna energija	Podsustav razvoda PTV	7.652,84	1,614	12.351,68
Električna energija	Podsustav predaje grijanja	1.512,00	1,614	2.440,37
Ukupno		289.273,23		321.834,13

Kombinacija svih mjera s uštedom energije i smanjenjem emisije CO₂

Tablica 7. Kombinacija svih mjera ušteda

Element proračuna/pokazatelj potrošnje	Oznaka	Jedinica	Izračunata vrijednost - prije	Izračunata vrijednost - poslije	Ušteda	%
Godišnja potrebna toplina za grijanje	QH,nd	kWh/a	344.899,11	89.647,70	255.251,41	74,01
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	Q"H,nd	kWh/m ² a	69,19	17,98	51,21	74,01
Godišnja primarna energija	E _{PRIM}	kWh/a	1.078.609,86	321.834,13	756.775,72	70,16
Godišnja emisija CO ₂	Ge	t	274,22	63,84	210,38	76,72

OČEKIVANI ENERGETSKI RAZRED NAKON ENERGETSKE OBNOVE PREMA Qh,nd

Postojeći energetska razred zgrade	C
Očekivani energetska razred zgrade nakon obnove	A+

OČEKIVANI ENERGETSKI RAZRED NAKON ENERGETSKE OBNOVE PREMA Eprim

Postojeći energetska razred zgrade	C
Očekivani energetska razred zgrade nakon obnove	A

Nakon provođenja svih predviđenih mjera, uštede na godišnjoj potrebnoj toplini za grijanje iznositi će 74,01%, godišnja primarna energija smanjit će se za 70,16%, dok će se godišnja emisija CO₂ smanjiti za 210,38 t/god. Energetska razred zgrade nakon energetske obnove bit će A+ (prema Qh,nd), odnosno A (prema Eprim).