



d.o.o. za projektiranje, inženjering i usluge  
Daruvar, Ivana Zajca 5

---

**Ured: 43500 Daruvar, Ivana Zajca 5; tel/fax: ++ 385 43 331 212 \* 099 - 316 - 9040**  
**Trg. sud Bjelovar: MBS 010010078 \* MB: 0183792 \* Direktor: Mladen Knežević, mag.ing.aedif.**  
**Osnivač / član uprave: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. \* Temeljni kapital 25.200,00 kn**  
**OIB: 27538296260 \* Ž.r.: 2340009-1100053694 \* IBAN: HR9523400091100053694 \* E-mail: daing@bj.t-com.hr**

---

ZOP : OŠ-DA-FA

T.D. : 60/17

INVESTITOR:  
**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR**  
**DARUVAR, Ljudevita Gaja 24**

GRAĐEVINA:  
**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA**  
**PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1**  
**I ŠKOLSKO-SPORTSKA DVORANA**

LOKACIJA :  
**DARUVAR, Krste Frankopana 80**  
**k.č. 1567 k.o. Daruvar**

**GLAVNI PROJEKT**  
**ARHITEKTONSKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH**  
**SVOJSTAVA ZGRADE**  
**MAPA 1 od 3**

Glavni projektant:  
**Dragica Knežević, dipl.ing.arh.**

Projektant arhitekture:  
**Dragica Knežević, dipl.ing.arh.**

  
  
**DRAGICA KNEŽEVIĆ**  
dipl.ing.arh.  
**OVLAŠTENA ARHITEKTICA**  
**A 1366**

Projektant uštede toplinske  
energije i toplinske zaštite:  
**Mladen Knežević, mag. ing. aedif.**

  
**HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**  
**Mladen Knežević**  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
**G 4593**

Daruvar, listopad 2017.

Direktor:  
**Mladen Knežević, mag.ing.aedif.**

  
**"daing" d.o.o.**  
društvo za projektiranje, inženjering i usluge  
DARUVAR, Ivana Zajca 5

## **SADRŽAJ:**

<b>1. OPĆI DIO</b>	<b>5</b>
1.1. POPIS PROJEKATA CJELOKUPNE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	7
1.2. RJEŠENJE O REGISTRACIJI DRUŠTVA	9
1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	11
1.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI PROJEKATA	12
1.5. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	13
1.6. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA	14
1.7. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG ARHITEKTONSKOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA, DRUGIH PROPISA	15
1.8. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE	16
1.9. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	17
<b>2. TEKSTUALNI DIO</b>	<b>18</b>
2.1. TEHNIČKI OPIS I PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE I EMISIJE CO <sub>2</sub>	19
2.2. ISKAZNICE TOPLINE ZA POSTOJEĆE I NOVO STANJE	24
2.3. PRORAČUN POTREBNE ENERGIJE $Q_{\text{Hnd}}$ - POSTOJEĆE STANJE	40
2.4. PRORAČUN POTREBNE ENERGIJE $Q_{\text{Hnd}}$ - NOVO STANJE	91
2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	143
<b>3. GRAFIČKI PRILOZI - NACRTI</b>	<b>149</b>
3.0. SITUACIJA NA PRESLICI KATASTARSKOG PLANA	
<b>POSTOJEĆE STANJE ŠKOLA</b>	
3.1. TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
3.2. TLOCRT I KATA	1:100
3.3. TLOCRT KROVNIH PLOHA	1:100
3.4. PRESJEK A-A	1:100
3.5. PRESJEK B-B	1:100
3.6. PRESJEK C-C	1:100
3.7. JUŽNO PROČELJE	1:100
3.8. SJEVERNO PROČELJE	1:100
3.9. ISTOČNO PROČELJE	1:100
3.10. TLOCRT PRIZEMLJA I 1.KATA SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINMA	1:200

3.11. PRESJEK A-A, B-B I C-C SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA 1:200

**POSTOJEĆE STANJE DVORANA**

3.12. TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
3.13. TLOCRT KROVNIH PLOHA	1:100
3.14. PRESJEK D-D	1:100
3.15. SJEVERNO PROČELJE	1:100
3.16. JUŽNO PROČELJE	1:100
3.17. ZAPADNO PROČELJE	1:100
3.18. TLOCRT PRIZEMLJA SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200
3.19. PRESJEK D-D SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200

**NOVO STANJE ŠKOLA**

3.20. TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
3.21. TLOCRT I KATA	1:100
3.22. TLOCRT KROVNIH PLOHA	1:100
3.23. PRESJEK A-A	1:100
3.24. PRESJEK B-B	1:100
3.25. PRESJEK C-C	1:100
3.26. DETALJ 1	1:10
3.27. DETALJ 2	1:10
3.28. DETALJ 3	1:10
3.29. DETALJ 4	1:10
3.30. DETALJ 5	1:10
3.31. DETALJ 6	1:10
3.31a. DETALJ 7	1:5
3.31b. DETALJ 8	1:5
3.32. JUŽNO PROČELJE	1:100
3.33. SJEVERNO PROČELJE	1:100
3.34. ISTOČNO PROČELJE	1:100
3.35. TLOCRT PRIZEMLJA I 1.KATA SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200
3.36. PRESJEK A-A, B-B I C-C SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200

---

**NOVO STANJE DVORANA**

3.37. TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
3.38. TLOCRT KROVNIH PLOHA	1:100
3.39. PRESJEK D-D	1:100
3.40. DETALJ 7	1:10
3.41. DETALJ 8	1:10
3.42. SJEVERNO PROČELJE	1:100
3.43. JUŽNO PROČELJE	1:100
3.44. ZAPADNO PROČELJE	1:100
3.45. TLOCRT PRIZEMLJA SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200
3.46. PRESJEK D-D SA GRIJANIM I NEGRIJANIM POVRŠINAMA	1:200

SHEMA STOLARIJE LIST 1-24



d.o.o. Daruvar  
Ivana Zajca 5

Investitor: **Osnovna škola V. Nazora, Daruvar, Lj. Gaja 24**

**T.D.: 60/17**

Građevina: **O. Š. V. N. Područna škola Frankopanska 80**

**P+1 i školsko-sportska dvorana**

**5/154**

Izrađeno: listopad 2017.

Lokacija: **Daruvar, K. Frankopana 80, k.č.br. 1567 k.o. Daruvar**

---

## **1. OPĆI DIO**

**ZOP : OŠ-DA-FA**

**T.D. : 60/17**

**INVESTITOR:**

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR**  
**DARUVAR, Ljudevita Gaja 24**

**GRAĐEVINA:**

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA**  
**PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1**  
**I ŠKOLSKO-SPORTSKA DVORANA**

**LOKACIJA :**

**DARUVAR, Krste Frankopana 80**  
**k.č. 1567 k.o. Daruvar**

Prema Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14 , članak 6., stavak 2. )

## **1.1. POPIS PROJEKATA CJELOKUPNE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

### **MAPA 1 od 3**

**GLAVNI PROJEKT**

**ARHITEKTONSKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH**  
**SVOJSTAVA ZGRADE**

izrađen po DAING d.o.o. Daruvar, T.D. 60/17 od listopad 2017.

Projektat arhitektonskog projekta: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. A1366

Projektant uštede toplinske energije i toplinske zaštite:

Mladen Knežević, mag.ing.aedif. G4593

### **MAPA 2 od 3**

**GLAVNI PROJEKT**

**SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE-LPS**

izrađen po BREBER-PROJEKT d.o.o. Daruvar

TDE 071/17 od listopad 2017.

projektant: Stjepan Breber, ing.el. E716

### **MAPA 3 od 3**

**TROŠKOVNIK**

izrađen po DAING d.o.o. Daruvar, T.D. 60/17 od listopad 2017

Projektant: Mladen Knežević, mag.ing.aedif. G4593

Daruvar, listopad 2017.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDJEFT UPISA

MBS: 010010078

OIB: 27038296260

TVRTKA:

1. DARING društvo za projektiranje, inženjering i usluge s ograničenom odgovornošću

1. DARING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4. Daruvar (Grad Daruvar)  
Ivana Zajca 5

PRAVNI OSNIVAC:

1. društvo s ograničenom odgovornošću

POSRETNOSTI:

- 1. 50 - Trgovina mot. vozilima; popravak mot. vozila
- 1. 63.2 - Ocjena prateće djelatnosti u prometu
- 1. 63.3 - Djelatnost putničkih agencija i turističke
- 1. 70 - Poslovanje nekretnosima
- 1. 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1. 74.8 - Ocjena poslovnih djelatnosti, d. n.
- 1. - Posredovanje i zastupanje u prometu roba i usluga u vanjskotrgovinskom prometu
- 1. - Zastupanje stranih tvrtki
- 1. - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1. - Međunarodni prijevoz robe (tereta) cestom
- 1. - Ugovorne usluge i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti, inženjering, projektni menadžment
- 1. - Inženjering, projektni menadžment
- 1. - Inženjering, projektni menadžment
- 3. - Inženjering, projektni menadžment
- 4. 60.24 - Računovodstvene i knjigovodstvene usluge
- 4. - Računovodstvene i knjigovodstvene usluge
- 4. - Kupnja i prodaja robe
- 4. - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 4. - Gradnje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 4. - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 4. - Pripremanje i valuvanje pića i napitaka
- 4. - Pružanje usluga smještaja
- 4. - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevornim sredstvima, na priredbama i sl.)
- 4. - Opakovanje i pakiranje (catering)
- 6. - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrada i redoviti pregled sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije u sustavu hladnjača ili klimatizacije u sustavu hladnjača

D004, 2016-10-14 08:09:05

Stranica 1



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDJEFT UPISA

OSNIVACI/ČLANOVI DOKLADIVA:

1. Dragica Knežević, OIB: 76161753893  
Daruvar, M. Krleža 10  
1. - Jedini osnivač d.o.o.

OSOBNE OVLAŠTENJE ZA ZASTUPANJE:

5. Mladen Knežević, OIB: 79929691100  
Daruvar, Brešinirov trg 5  
5. - direktor  
5. - zastupnik pojedinačno i samostalno  
5. Dragica Knežević, OIB: 76161753893  
Daruvar, Miroslava Krleža 10  
5. - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

2. 25.200,00 kuna

PRAVNI OSNIVACI:

OSNIVACI:

1. Izjava o osnivanju od 07.09.1995. godine  
2. Ocjena o izjavi o osnivanju d.o.o. od 31.04.1997.godine.  
3. Ocjena o izjavi o osnivanju d.o.o. od 07. travnja 1998.godine.  
4. Ocjena o izjavi o osnivanju d.o.o. od 20.11.2003. godine.  
5. Ocjena o izjavi o osnivanju d.o.o. od 3.10.2016. godine izmijenjena Izjava o osnivanju d.o.o. dopnom čl. 4. u odredbama o predmetu poslovanja - djelatnosti.

Promjene temeljnog kapitala:

2. Odlukom o izmjenama Izjave o osnivanju d.o.o. povećan temeljni kapital društva za iznos od 100,00 kn za iznos od 25.100,00 kn na iznos od 25.200,00 kn. Preusjet jedan temeljni ulog od 25.200,00 kn.

OSTALI PODACI:

4. Odlukom o izmjeni Izjave o osnivanju d.o.o. od 28.11.2003. godine izmijenjeni čl. 3. u odredbama o statutu, čl. 4. u odredbama o djelatnosti i čl. 7. u odredbama o upravi.

FINANCIJSKA IZVJEŠTAJA:

Predano God. Na razdoblje Vrata izvješća  
eu 23.03.16 2015 01.01.15 - 31.12.15 GFI-POD IZVJEŠTAJ

Upise u glavnu knjigu proveli sur:

D004, 2016-10-14 08:08:05

Stranica 1



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

## IZVAJAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

BRU 7c	Datum	Naziv suda
0001 7c-95/443-3	13.02.1996	Trgovački sud u Bjelovaru
0002 7c-97/420-3	20.10.1997	Trgovački sud u Bjelovaru
0003 7c-98/559-3	26.06.1998	Trgovački sud u Bjelovaru
0004 7c-03/1469-8	11.02.2004	Trgovački sud u Bjelovaru
0005 7c-13/446-2	17.05.2011	Trgovački sud u Bjelovaru
0006 7c-16/2464-2	07.10.2016	Trgovački sud u Bjelovaru
eu /	24.06.2009	elektronički upis
eu /	25.03.2010	elektronički upis
eu /	24.03.2011	elektronički upis
eu /	27.06.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	25.03.2014	elektronički upis
eu /	26.03.2015	elektronički upis
eu /	28.03.2016	elektronički upis

U Bjelovaru, 14. listopada 2016.

Ovlaštena osoba





---

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR  
DARUVAR, Ljudevita Gaja 24**

Na temelju Zakona o gradnji (NN br.153/13,  
članak 52., stavak 4.)

d o n o s i m:

## **R J E Š E N J E**

### **o imenovanju glavnog projektanta**

Glavnim projektantom za izradu Glavnog projekta za poboljšanja energetskih svojstava zgrade OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1 I ŠKOLSKE-SPORTSKE DVORANE u Daruvaru, ulica Krste Frankopana 80, na k.č. 1567 k.o. Daruvar

o d r e đ u j e s e:

**DRAGICA KNEŽEVIĆ, dipl.ing.arh.**

O b r a z l o ž e n j e:

"DAING" d.o.o. Daruvar registriran je kao projektno društvo , pa je za glavnog projektanta valjalo imenovati ovlaštenog arhitektu, koji ispunjava uvjete u pogledu stručne spreme i radnog iskustva, utvrđene Zakonom o gradnji ( NN 153/13) i Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ( NN 78/15).

Investitor :

ZOP : OŠ-DA-FA

T.D. : 60/17

INVESTITOR:

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR**

**DARUVAR, Ljudevita Gaja 24**

GRAĐEVINA:

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA**

**PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1**

**I ŠKOLSKO-SPORTSKA DVORANA**

LOKACIJA :

**DARUVAR, Krste Frankopana 80**

**k.č. 1567 k.o. Daruvar**

#### **1.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI PROJEKATA**

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, članak 52. stavak 1.), a nakon pregleda izrađene tehničke dokumentacije, koja se sastoji od slijedećih projekata:

##### **MAPA 1 od 3**

GLAVNI PROJEKT

ARHITEKTONSKI PROJEKT POBOLJŠANJA ENERGETSKIH

SVOJSTAVA ZGRADE

izrađen po DAING d.o.o. Daruvar, T.D. 60/17 od listopad 2017.

Projektat arhitektonskog projekta: Dragica Knežević, dipl.ing.arh. A1366

Projektant uštede toplinske energije i toplinske zaštite:

Mladen Knežević, mag.ing.aedif. G4593

##### **MAPA 2 od 3**

GLAVNI PROJEKT

SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE-LPS

izrađen po BREBER-PROJEKT d.o.o. Daruvar

TDE 071/17 od listopad 2017.

projektant: Stjepan Breber, ing.el. E716

##### **MAPA 3 od 3**

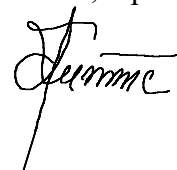
TROŠKOVNIK

izrađen po DAING d.o.o. Daruvar, T.D. 60/17 od listopad 2017

Projektant: Mladen Knežević, mag.ing.aedif. G4593

Daruvar, listopad 2017.

Glavni projektant:  
Dragica Knežević, dipl.ing.arh.



«DAING» d.o.o.  
Društvo za projektiranje  
inženjering i usluge  
D A R U V A R

Na temelju Zakona o gradnji (NN br.153/13,  
članak 51., stavak 1.)

d o n o s i m:

## R J E Š E N J E

### o imenovanju projektanta

Projektantom za izradu Glavnog projekta za poboljšanja energetskih svojstava zgrade OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1 I ŠKOLSKE-SPORTSKE DVORANE u Daruvaru, ulica Krste Frankopana 80, na k.č. 1567 k.o. Daruvar

o d r e đ u j e s e:

**DRAGICA KNEŽEVIĆ, dipl.ing.arh.**

O b r a z l o ž e n j e:

"DAING" d.o.o. Daruvar registriran je kao projektno društvo , pa je za glavnog projektanta valjalo imenovati ovlaštenog arhitektu, koji ispunjava uvjete u pogledu stručne spreme i radnog iskustva, utvrđene Zakonom o gradnji ( NN 153/13) i Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ( NN 78/15) .

Direktor :

Mladen Knežević, mag.ing.aedif.





REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-350-07/91-01/947  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 21. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata i inženjera u zbiljevu koji je podijelila KNEŽEVIĆ DRAGICA, dipl.ing.arch., Daruvar, Miroslava Križe 10, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

#### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se KNEŽEVIĆ DRAGICA, JMBG 0201951315627, dipl.ing.arch., Daruvar, u statusu smjer Ovlašteni arhitekt, pod rednim brojem 1366, s datom upisa 15.09.99.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, KNEŽEVIĆ DRAGICA, dipl.ing.arch., Daruvar, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "Ovlašteni arhitekt" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "arhitektonska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

#### Obrazloženje

KNEŽEVIĆ DRAGICA, dipl.ing.arch. podnijela je Zabiljev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zabiljeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovana stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 51/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

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



#### Dostavljeni:

1. KNEŽEVIĆ DRAGICA  
Daruvar, Miroslava Križe 10  
uz povrat posvode o izvršenoj dostavi
2. U Zbiljev ispravni Komore
3. Pismohrana Komore

---

ZOP : **OŠ-DA-FA**

T.D. : **60/17**

INVESTITOR:

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR**

**DARUVAR, Ljudevita Gaja 24**

GRAĐEVINA:

**OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA**

**PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1**

**I ŠKOLSKO-SPORTSKA DVORANA**

LOKACIJA :

**DARUVAR, Krste Frankopana 80**

**k.č. 1567 k.o. Daruvar**

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, članak 51. stavak 2.)

**1.7. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLADENOSTI GLAVNOG  
ARHITEKTONSKOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA,  
DRUGIH PROPISA I PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE**


Ovaj projekt je usklađen s :

1. Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17 )
2. Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13)
3. Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15)
4. Zakonom o normizaciji (NN 80/13)
5. Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
6. Tehničkim propisom za prozore i vrata ( NN 69/06)
7. Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
8. Tehničkim propisom za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10, 136/12)
9. Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
10. Pravilnik o energetske pregledima građevina i energetske certificiranju zgrada (NN 81/12, 29/13, 78,13)
11. Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16, 17/17, 77/17)
12. Pravilnik o sustavnom gospodarenju energije u javnom sektoru (NN 18/15, 06/16)
13. Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15)
14. Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja, hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 133/15)
15. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
16. Meteorološki podaci-primjenjuju se od 1. siječnja 2016

- 
17. Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)
  18. Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade
  19. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)

Daruvar, listopad 2017.

Projektant :  
Dragica Knežević, dipl.ing.arh.



«DAING» d.o.o.  
Društvo za projektiranje  
inženjering i usluge  
D A R U V A R

Na temelju Zakona o gradnji (NN br.153/13,  
članak 51., stavak 1.)  
d o n o s i m:

## R J E Š E N J E

### o imenovanju projektanta uštete toplinske energije i toplinske zaštite

projektantom uštete toplinske energije i toplinske zaštite za izradu Glavnog projekta za poboljšanja energetske svojstava zgrade OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1 I ŠKOLSKE-SPORTSKE DVORANE u Daruvaru, ulica Krste Frankopana 80, na k.č. 1567 k.o. Daruvar

o d r e đ u j e s e:

**MLADEN KNEŽEVIĆ, mag.ing.aedif.**

O b r a z l o ž e n j e:

"DAING" d.o.o. Daruvar registriran je kao projektno društvo, pa je za projektanta valjalo imenovati ovlaštenog Projektanta uštete toplinske energije i toplinske zaštite, koji ispunjava uvjete u pogledu stručne spreme i radnog iskustva, utvrđene Zakonom o gradnji ( NN 153/13) i Zakonom o poslovanju i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ( NN 78/15).

Direktor :  
Mladen Knežević, mag.ing.aedif.



21. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
22. Posjednik zemljišta za ovaj u ljeto, odobrava inženjera građevinarstva HMGZ-esteta za upotrebu u iznosu od 1.000,00 kn (jednom: tisuća kuna) u korist računara HMGZ.

**Obrazloženje**

KINEŽVIČ MLADEN, magistar građ. inž. Zdravko Zajac za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ.

Odobro za ovaj HMGZ pravo je na osnovi odlozaj 15.11.2015. godine konzulac posjednika HMGZ u skladu s člankom 24. i 25. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva (HMGZ) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ. Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
1600 Zagreb, Ulica puka Ivana Vukovca 271

Klas: UP/G-310-1/170-61/4931  
Udio: 505-001-16-1  
Zagreb, 17. studenog 2016. godine

Na temelju članka 801. stavka 1. i 2. Statuta o ovlaštenim inženjerima građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ, ovlaštujem za ovaj u ljeto, odobrava inženjera građevinarstva HMGZ-esteta za upotrebu u iznosu od 1.000,00 kn (jednom: tisuća kuna) u korist računara HMGZ.

**PJESZENJE**

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ upisuje se KINEŽVIČ MLADEN, magistar građ. inž. Zdravko Zajac, pod rednim brojem 4893, s datom upis 15.11.2015. godine.
2. Osim u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ, KINEŽVIČ MLADEN, magistar građ. inž. Zdravko Zajac, ima pravo na upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ-esteta, broj 152/08, i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ. Osim u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ, KINEŽVIČ MLADEN, magistar građ. inž. Zdravko Zajac, ima pravo na upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ-esteta, broj 152/08, i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HMGZ-esteta, broj 152/08, obavlja poslove inženjera građevinarstva HMGZ-esteta u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HMGZ pravo je obavljati poslove inženjera građevinarstva HMGZ i dužnosti u skladu s člankom 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Hrvatske komore", broj 152/08) i člankom 21. stavkom 3. Statuta HMGZ građevinarstva HMGZ.







d.o.o. Daruvar  
Ivana Zajca 5

Investitor: **Osnovna škola V. Nazora, Daruvar, Lj. Gaja 24**

**T.D.: 60/17**

Građevina: **O. Š. V. N. Područna škola Frankopanska 80**

**P+1 i školsko-sportska dvorana**

**18/154**

Izrađeno: listopad 2017.

Lokacija: **Daruvar, K. Frankopana 80, k.č.br. 1567 k.o. Daruvar**

---

## **2. TEKSTUALNI DIO**

---

**ZOP : OŠ-DA-FA****T.D. : 60/17****INVESTITOR:****OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA DARUVAR****DARUVAR, Ljudevita Gaja 24****GRAĐEVINA:****OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA****PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1****I ŠKOLSKO-SPORTSKA DVORANA****LOKACIJA :****DARUVAR, Krste Frankopana 80****k.č. 1567 k.o. Daruvar**

## **2.1. TEHNIČKI OPIS I PRORAČUN TOPLINSKE ENERGIJE I EMISIJE CO2**

Na građevinskoj čestici k.č. br. 1567, k.o Daruvar u Daruvaru u ulici Krste Frankopana 80, nalazi se zgrada OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA PODRUČNA ŠKOLA FRANKOPANSKA 80 P+1 I ŠKOLSKA DVORANA.

Građevina osnovne škole i dvorane građena je sredinom prošlog desetljeća. Projektirana je i izgrađena u 4 dilatacije. Dilatacije 1, 2 i 3 sadrže prizemlje i kat, maksimalnih tlocrtnih gabarita 76,04 x 22,45 m. Dilatacija 4 (dvorana) ima samo prizemlje, tlocrtnih gabarita 35,33 x 33,50 m. Građevina je podjeljena na dvije energetski zasebne cijeline, prva cijelina je sačinjena od 1., 2. i 3. dilatacije, dok drugu cijelinu sačinjava samo 4-ta dilatacija (dvorana). Građevinska bruto površina prve cijeline je 2429,75 m<sup>2</sup>, a neto grijana površina je 2017,66 m<sup>2</sup>. Građevinska bruto površina druge cijeline je 1142,90 m<sup>2</sup>, a neto grijana površina je 2040,12 m<sup>2</sup>.

Građevine su građene klasično sa armirano-betonskim skeletom i ispunom od opeke. Pa su podovi od armiranog betona sa toplinskom zaštitom od 6-8 cm ekspaniranog polistirena sa oblogama od keramičkih pločica ili parketa ovisno o namjeni prostorija. Konstrukcija zgrade je armiranobetonski skelet od AB stupova i greda sa ispunom od blok opeke ili iso span blokova. . Pa imamo dvije različite vrste zida. Zid sa ispunom od blok opeke bez toplinske zaštite i zid sa ispunom od iso span blokova koji u sebi sadrže toplinsku izolaciju. Strop prema tavanu je AB ploča sa toplinskom zaštitom od 10 cm ekspaniranog polistirena. Na obje građevine postoje dvije vrste krova, prva je AB ploča sa toplinskom zaštitom od 12 cm mineralne vune i pokrovom od lima, a druga je od vatrootpornih panela sa ispunom od 12 cm poliuretanske pjene. Otvori na građevini su najvećim dijelom aluminijski sa dvostrukim izo staklom, a manjim dijelom je staklena opeka.

Ovim projektom je predviđeno da se toplinski izoliraju vanjski zidovi, stropovi prema tavanu i zamjene vanjski otvori. I to na sledeći način:

- da se zamjene postojeći vanjski otvori sa novim PVC energetski učinkovitijim. Svi novi otvori trebaju imati ukupni prolaz topline  $U_w \leq 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  i prolaz topline kroz staklo  $U_g \leq 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Ugrađeno staklo je trostruko izolacijsko sa low-E premazom na prvom i trećem staklu i plinovito punjenje debljine (4+16+4+16+4) 44 mm.
- da se na vanjskim zidovima izvede toplinski fasadni izolacijski sustav, koji se sastoji od polimernog cementnog ljepila, mineralne vune, linijskog koeficijenta prolaza topline  $\lambda \leq 0,36 \text{ W/(mK)}$ , ( 90 kg/m<sup>3</sup> unutarnji sloj i 150 kg/m<sup>3</sup> vanjski sloj) MW prema HRN EN 13162, debljine d=14,0 cm, polimerne cementne žbuke u dva sloja sa alkalno otpornom staklenom mrežicom( 170 kg/m<sup>3</sup> ),debljine 0,5 cm. Nakon nanošenja polimerne cementne žbuke nanijeti završni sloj slikonske žbuke u debljini sloja 0,2 cm. Koeficijent prolaza topline zida F1, F2, F3, F4 i F5  $U = 0,40-0,73$  smanjiti će se na 0,15-0,19 W/m<sup>2</sup>K.
- da se na stropu iznad vanjskog prostora izvede toplinski fasadni izolacijski sustav, koji se sastoji od polimernog cementnog ljepila, mineralne vune, linijskog koeficijenta prolaza topline  $\lambda \leq 0,36 \text{ W/(mK)}$ , ( 90 kg/m<sup>3</sup> unutarnji sloj i 150 kg/m<sup>3</sup> vanjski sloj) MW prema HRN EN 13162, debljine d=14,0 cm, polimerne cementne žbuke u dva sloja sa alkalno otpornom staklenom mrežicom( 170 kg/m<sup>3</sup> ),debljine 0,5 cm. Nakon nanošenja polimerne cementne žbuke nanijeti završni sloj slikonske žbuke u debljini sloja 0,2 cm. Koeficijent prolaza topline stropa SK1  $U = 0,31$  smanjiti će se na 0,14 W/m<sup>2</sup>K.
- da se na stropu prema tavanu postavi 20 cm mineralne vune ( 135 kg/m<sup>3</sup>), linijskog koeficijenta prolaza topline  $\lambda \leq 0,37$ , MW prema HRN EN 13162 , pokrivena sa PVC hidroizolacijskom mebranom d=1,5 mm. Koeficijent prolaza topline stropa SK2  $U = 3,36$  smanjiti će se na 0,17 W/m<sup>2</sup>K.
- da se na krovu postavi 20 cm mineralne vune ( 135 kg/m<sup>3</sup>), linijskog koeficijenta prolaza topline  $\lambda \leq 0,37$ , MW prema HRN EN 13162 , pokrivena sa PVC hidroizolacijskom mebranom d=1,5 mm. Koeficijent prolaza topline krova K1 i K2  $U = 0,31-4,47$  smanjiti će se na 0,17 W/m<sup>2</sup>K.

**PRORAČUN POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE I EMISIJE CO<sub>2</sub>**
**OSNOVNA ŠKOLA**

Godišnja potrebna energija za grijanje ( $Q_{Hnd}$  postojeće stanje): 222 343,97 kWh/a  
 Godišnja potrebna energija za grijanje ( $Q_{Hnd}$  novo stanje): 37 938,77 kWh/a

**Postojeće stanje grijanje:**

Godišnja potrebna energija za grijanje  $Q_{Hnd}$ : 222 343,97 kWh/a  
 Godišnja isporučena toplinska energija za grijanje:  
 $222\ 343,97\ \text{kWh/a} / 88,00\ \% = 252\ 663,60\ \text{kWh/a}$   
 Godišnja primarna toplinska energija za grijanje:  
 $252\ 663,60\ \text{kWh/a} \times 1,095 = 276\ 666,64\ \text{kWh/a}$   
 Godišnja potrošnja energenta:  
 $252\ 663,60\ \text{kWh/a} / 9,50\ \text{kWh/m}^3 = 26\ 596,17\ \text{m}^3/\text{a}$   
 Godišnja emisija CO<sub>2</sub>:  
 $252\ 663,60\ \text{kWh/a} \times 0,2202\ \text{kg CO}_2/\text{kWh} = 55\ 636,53\ \text{kgCO}_2/\text{a}$   
 Godišnji troškovi:  
 $252\ 663,60\ \text{kWh/a} \times 0,50\ \text{kn/kWh} = 126\ 331,80\ \text{kn/a}$

**Novo stanje grijanje:**

Godišnja potrebna energija za grijanje  $Q_{Hnd}$ : 37 938,77 kWh/a  
 Godišnja isporučena toplinska energija za grijanje:  
 $37\ 938,77\ \text{kWh/a} / 88,00\ \% = 43\ 112,24\ \text{kWh/a}$   
 Godišnja primarna toplinska energija za grijanje:  
 $43\ 112,24\ \text{kWh/a} \times 1,095 = 47\ 207,90\ \text{kWh/a}$   
 Godišnja potrošnja energenta:  
 $43\ 112,24\ \text{kWh/a} / 9,50\ \text{kWh/m}^3 = 4\ 538,13\ \text{m}^3/\text{a}$   
 Godišnja emisija CO<sub>2</sub>:  
 $43\ 112,24\ \text{kWh/a} \times 0,2202\ \text{kg CO}_2/\text{kWh} = 9\ 493,31\ \text{kgCO}_2/\text{a}$   
 Godišnji troškovi:  
 $43\ 112,24\ \text{kWh/a} \times 0,50\ \text{kn/kWh} = 21\ 556,12\ \text{kn/a}$

**Grijanje uštede:**

Ušteda potrebne energije  $Q_{Hnd}$ :  
 $222\ 343,97\ \text{kWh/a} - 37\ 938,77\ \text{kWh/a} = 184\ 405,20\ \text{kWh/a} (82,94\ \%)$   
 Ušteda isporučene energije:  
 $252\ 663,60\ \text{kWh/a} - 43\ 112,24\ \text{kWh/a} = 209\ 551,36\ \text{kWh/a}$   
 Ušteda primarne energije:  
 $276\ 666,64\ \text{kWh/a} - 47\ 207,90\ \text{kWh/a} = 229\ 458,74\ \text{kWh/a}$   
 Ušteda energenta:  
 $26\ 596,17\ \text{m}^3/\text{a} - 4\ 538,13\ \text{m}^3/\text{a} = 22\ 058,04\ \text{m}^3/\text{a}$   
 Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>:  
 $55\ 636,53\ \text{kgCO}_2/\text{a} - 9\ 493,31\ \text{kgCO}_2/\text{a} = 46\ 143,22\ \text{kgCO}_2/\text{a}$   
 Smanjenje troškova:  
 $126\ 331,80\ \text{kn/a} - 21\ 556,12\ \text{kn/a} = 104\ 775,68\ \text{kn/a}$

## ŠKOLSKA DVORANA

Godišnja potrebna energija za grijanje ( $Q_{Hnd}$  postojeće stanje): 182 346,07 kWh/a  
 Godišnja potrebna energija za grijanje ( $Q_{Hnd}$  novo stanje): 69 466,61 kWh/a

### Postojeće stanje grijanje:

Godišnja potrebna energija za grijanje  $Q_{Hnd}$  : 182 346,07 kWh/a  
 Godišnja isporučena toplinska energija za grijanje:  
 $182\,346,07\text{ kWh/a} / 88,00\% = 207\,211,44\text{ kWh/a}$   
 Godišnja primarna toplinska energija za grijanje:  
 $207\,211,44\text{ kWh/a} \times 1,095 = 226\,896,53\text{ kWh/a}$   
 Godišnja potrošnja energenta:  
 $207\,211,44\text{ kWh/a} / 9,50\text{ kWh/m}^3 = 21\,811,73\text{ m}^3/\text{a}$   
 Godišnja emisija CO<sub>2</sub>:  
 $207\,211,44\text{ kWh/a} \times 0,2202\text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 45\,627,96\text{ kgCO}_2/\text{a}$   
 Godišnji troškovi:  
 $207\,211,44\text{ kWh/a} \times 0,50\text{ kn/kWh} = 103\,605,72\text{ kn/a}$

### Novo stanje grijanje:

Godišnja potrebna energija za grijanje  $Q_{Hnd}$  : 69 466,61 kWh/a  
 Godišnja isporučena toplinska energija za grijanje:  
 $69\,466,61\text{ kWh/a} / 88,00\% = 78\,939,33\text{ kWh/a}$   
 Godišnja primarna toplinska energija za grijanje:  
 $78\,939,33\text{ kWh/a} \times 1,095 = 86\,438,57\text{ kWh/a}$   
 Godišnja potrošnja energenta:  
 $78\,939,33\text{ kWh/a} / 9,50\text{ kWh/m}^3 = 8\,309,40\text{ m}^3/\text{a}$   
 Godišnja emisija CO<sub>2</sub>:  
 $78\,939,33\text{ kWh/a} \times 0,2202\text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 17\,382,44\text{ kgCO}_2/\text{a}$   
 Godišnji troškovi:  
 $78\,939,33\text{ kWh/a} \times 0,50\text{ kn/kWh} = 39\,469,66\text{ kn/a}$

### Grijanje uštede:

Ušteda potrebne energije  $Q_{Hnd}$  :  
 $182\,346,07\text{ kWh/a} - 69\,466,61\text{ kWh/a} = 112\,879,46\text{ kWh/a} (61,90\%)$   
 Ušteda isporučene energije:  
 $207\,211,44\text{ kWh/a} - 78\,939,33\text{ kWh/a} = 128\,272,11\text{ kWh/a}$   
 Ušteda primarne energije:  
 $226\,896,53\text{ kWh/a} - 86\,438,57\text{ kWh/a} = 140\,457,96\text{ kWh/a}$   
 Ušteda energenta:  
 $21\,811,73\text{ m}^3/\text{a} - 8\,309,40\text{ m}^3/\text{a} = 13\,502,33\text{ m}^3/\text{a}$   
 Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>:  
 $45\,627,96\text{ kgCO}_2/\text{a} - 17\,382,44\text{ kgCO}_2/\text{a} = 28\,245,52\text{ kgCO}_2/\text{a}$   
 Smanjenje troškova:  
 $103\,605,72\text{ kn/a} - 39\,469,66\text{ kn/a} = 64\,136,06\text{ kn/a}$

**PRORAČUN UŠTEDA ZA OBJE ZGRADE**

Ušteda godišnje potrebne energije za grijanje ( $Q_{\text{Hnd}}$ ):	297 284,66 kWh/a (73,46 %)
Ušteda godišnje isporučene energija ( $E_{\text{del}}$ ) :	337 823,47 kWh/a
Ušteda godišnje primarne energija ( $E_{\text{prim}}$ ) :	369 916,70 kWh/a
Smanjenje godišnje emisije CO <sub>2</sub> :	74 388,74 kgCO <sub>2</sub>
Smanjenje godišnjih troškova kn:	168 911,74 kn/a

Zgrada Osnovne Škole u sadašnjem stanju je energetskeg razreda D ( $Q_{\text{H,nd,rel}}=124\%$ ), a u novom rekonstruiranom stanju je energetskeg razreda A+ ( $Q_{\text{H,nd,rel}}=14\%$ ).

Zgrada Sportske Dvorane u sadašnjem stanju je energetskeg razreda C ( $Q_{\text{H,nd,rel}}=66\%$ ), a u novom rekonstruiranom stanju je energetskeg razreda A ( $Q_{\text{H,nd,rel}}=25\%$ ).

Ukupna investicija svih radova predviđenih troškovnikom je 6 790 217,50 kn, što će dati jednostavni povratni period od 40,20 godina.

**Napomena :**

Svi radovi koje je potrebno izvesti, a koji su predviđeni ovom projektom dokumentacijom, ne utječu na povećanje gabarita zgrade, namjenu niti se mijenja usklađenost zgrade s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena, te sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13 i 20/17) i Pravilniku o jednostavnim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15) ne iziskuju ishođenje Građevinske dozvole.

Daruvar, listopad 2017 god.

Projektant :  
Mladen Knežević, mag. ing. aedif.

Obrazac 1, list 1/4

## 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	Osnovna škola V. Nazora
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 60/17
3. OPIS ZGRADE	Postojeće stanje
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola P+1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1567, K.o.: Daruvar Frankopanska 80 N.v.: 161,00m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	3991,70
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	9068,24
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	2017,66
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Daruvar (161,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,80
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,40



4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	385162,82	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	90,00	190,90
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	222343,97	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	27,17	110,20
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	51070,99	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,00	25,31

## Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i priručnu potrošnju tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	NE
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	NE
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	NE
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	NE
	Najmanje 50% iz topline okoline	NE
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	NE
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42.	0,00	NE
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	0,00	NE
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	0,00	NE
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,90	1,60
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	6397,437	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1824,57	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)	645686,38	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	106048,20	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	257957,08	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	364005,28	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Daing d.o.o., Ivana Zajca 5, Daruvar
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Mladen Knežević, mag. ing. aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Mladen Knežević mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 4593
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Dragica Knežević, dipl. ing. arh.   DRAGICA KNEŽEVIĆ dipl. ing. arh. OVLASHTENA ARHITEKTICA A 1388
Datum i pečat projektantske tvrtke	10.2017.  "daing" d.o.o. društvo za projektiranje, inženjering i usluge DARUVAR, Ivana Zajca 5

Obrazac 1, list 1/4

## 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	Osnovna škola V. Nazora
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 60/17
3. OPIS ZGRADE	Postojeće stanje
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Školska dvorana
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1567, K.o.: Daruvar Frankopanska 80 N.v.:161,00m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	3285,51
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	9201,79
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,36
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	2040,12
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Daruvar (161,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,80
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,40

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	282742,17	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	400,00	138,59
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	182346,07	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	102,77	89,38
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	25583,14	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	12,54

## Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE			
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)	
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE	
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i priručnu potrošnju tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	0,00	NE
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	0,00	NE
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	0,00	NE
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	0,00	NE
	Najmanje 50% iz topline okoline	0,00	NE
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	0,00	NE
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42.	0,00	NE	
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	0,00	NE	
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	0,00	NE	
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>	
	0,72	1,03	
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	3370,958		
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	2308,06		
Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)	369620,69		
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	107228,61		
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	78834,50		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	187744,95		

## Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Daing d.o.o., Ivana Zajca 5, Daruvar
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Mladen Knežević, mag. ing. aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA Mladen Knežević mag. ing. aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva  G 4593
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Dragica Knežević, dipl. ing. arh.   DRAGICA KNEŽEVIĆ dipl.ing.arh. OVLASHTENA ARHITEKTICA A 1388
Datum i pečat projektantske tvrtke	10.2017.  "daing" d.o.o. društvo za projektiranje, inženjering i usluge DARUVAR, Ivana Zajca 5

Obrazac 1, list 1/4

## 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	Osnovna Škola Rovišće
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 60/17
3. OPIS ZGRADE	Novo stanje
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Osnovna škola P+1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1567, K.o.: Daruvar Frankopanska 80 N.v.:161,00m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	3991,70
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	9068,24
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	2017,66
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Daruvar (161,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,80
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,40








## Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	172330,89	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	90,00	85,41
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	37938,77	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	27,17	18,80
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	71906,59	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	35,64

## Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i priručnu potrošnju tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	0,00
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	0,00
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	0,00
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	0,00
	Najmanje 50% iz topline okoline	0,00
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	0,00
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42.	0,00	NE
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	0,00	NE
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	0,00	NE
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,64	0,36
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	1443,658	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1050,18	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)	192404,77	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	106048,20	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	160917,38	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	266965,58	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Daing d.o.o., Ivana Zajca 5, Daruvar
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Mladen Knežević, mag. ing. aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Mladen Knežević mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 4593
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Dragica Knežević, dipl. ing. arh.   DRAGICA KNEŽEVIĆ dipl. ing. arh. OVLASHTENA ARHITEKTICA A 1388
Datum i pečat projektantske tvrtke	10.2017.  "daing" d.o.o. društvo za projektiranje, inženjering i usluge DARUVAR, Ivana Zajca 5

Obrazac 1, list 1/4

## 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	Osnovna škola V. Nazora
2. OZNAKA PROJEKTA	T.D. 60/17
3. OPIS ZGRADE	Novo stanje
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Školska dvorana
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 1567, K.o.: Daruvar Frankopanska 80 N.v.:161,00m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	3332,51
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	9201,79
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,36
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	2040,12
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Daruvar (161,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,80
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,40






## Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	150659,67	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	400,00	37,85
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	69466,61	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	102,98	34,05
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	36078,71	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q'_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	17,68

## Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i priručnu potrošnju tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	0,00
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	0,00
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	0,00
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	0,00
	Najmanje 50% iz topline okoline	0,00
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	0,00
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42.	0,00	NE
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine	0,00	NE
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)	0,00	NE
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,71	0,28
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	949,084	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1771,31	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)	172819,34	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	107228,61	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	56294,31	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	165204,76	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Daing d.o.o., Ivana Zajca 5, Daruvar
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Mladen Knežević, mag. ing. aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Mladen Knežević mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 4593
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Dragica Knežević, dipl. ing. arh.   DRAGICA KNEŽEVIĆ dipl. ing. arh. OVLASHTENA ARHITEKTICA A 1388
Datum i pečat projektantske tvrtke	10.2017.  "daing" d.o.o. društvo za projektiranje, inženjering i usluge DARUVAR, Ivana Zajca 5

## 2.3. PRORAČUN POTREBNE ENERGIJE ( $Q_{Hnd}$ ) - POSTOJEĆE STANJE

### 1. Tehnički opis

#### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mi,min} \leq 3^\circ\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$  (Područna škola P+1) i  $\Theta_i \geq 18^\circ\text{C}$  (Sportska dvorana).

#### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Daruvar

Referentna postaja: Daruvar

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ( $^\circ\text{C}$ )													
m	0,8	2,4	6,5	11,2	16,3	19,8	21,4	20,7	15,6	11,1	6,4	1,4	11,2
min	-13,7	-13,8	-9,7	-0,3	5,8	9,3	13,5	11	7,6	-2,8	-6	-14,2	-14,2
max	14,6	14,5	17,7	19,8	25	29,2	29,5	30,9	26	21,1	21,4	17,2	30,9

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	520	580	700	900	1270	1600	1740	1710	1430	1070	780	590	1080

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	84	77	73	72	72	73	72	75	80	82	84	87	78

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	0,8	1	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ\text{C}$	165
												$\leq 12^\circ\text{C}$	183,6
												$\leq 15^\circ\text{C}$	202,5

Orij	[ $^\circ$ ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje ( $\text{MJ/m}^2$ )														
S	0	130	188	343	467	596	614	647	576	428	273	131	94	4485
	15	164	225	384	491	600	608	646	597	476	327	160	115	4791
	30	190	252	408	494	581	579	620	593	501	366	182	132	4895
	45	207	267	412	474	539	529	569	562	501	386	195	143	4783
	60	214	269	397	434	476	460	498	507	476	386	199	147	4463
	75	210	257	363	377	397	378	411	431	428	366	193	144	3956
	90	196	233	314	306	309	290	315	341	361	328	178	133	3304
SE, SW	0	130	188	343	467	596	614	647	576	428	273	131	94	4485
	15	153	214	372	484	599	610	647	592	462	311	151	109	4703
	30	170	231	388	486	586	588	628	590	480	337	164	119	4767
	45	179	238	388	471	553	549	590	567	479	347	171	125	4656
	60	180	235	371	439	503	494	533	523	457	341	170	125	4370
	90	173	221	341	391	438	426	462	463	416	320	162	119	3930
E, W	0	130	188	343	467	596	614	647	576	428	273	131	94	4485
	15	130	187	341	463	589	607	640	571	426	273	131	94	4451
	30	129	186	335	451	571	586	619	555	419	271	130	93	4344
	45	126	181	323	430	540	553	585	529	404	264	126	90	4152



Izrađeno: listopad 2017.

Lokacija: Daruvar, K. Frankopana 80, k.č.br. 1567 k.o. Daruvar

	60	120	171	303	401	499	509	540	492	380	251	119	85	3871
	75	111	157	276	362	447	454	484	444	347	231	110	78	3500
	90	99	139	243	315	388	392	419	387	305	205	97	69	3057
NE, NW	0	130	188	343	467	596	614	647	576	428	273	131	94	4485
	15	106	159	305	435	573	599	627	542	381	231	110	79	4146
	30	90	136	267	392	530	560	581	491	332	195	95	69	3737
	45	74	117	236	349	476	506	522	436	290	169	80	60	3314
	60	68	93	203	310	423	449	463	387	254	132	71	55	2909
	75	61	82	153	260	370	396	407	331	192	107	64	49	2474
	90	54	73	126	185	287	317	320	241	137	96	56	43	1935
E, N	0	130	188	343	467	596	614	647	576	428	273	131	94	4485
	15	90	142	286	421	561	588	614	526	360	207	97	69	3961
	30	78	104	219	356	496	527	544	449	276	141	82	64	3336
	45	74	98	169	278	409	442	449	352	191	126	126	60	2724
	60	68	91	154	205	308	341	338	248	161	117	71	55	2157
	75	61	82	140	182	229	236	236	205	149	107	64	49	1741
	90	54	73	126	164	206	213	124	187	136	96	56	43	1568

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Područna škola P+1 ( $\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$ )
Zona 2	Sportska dvorana ( $\theta_{int,set,H} = 18,00^{\circ}\text{C}$ )

## 1.3. Zona 1 - Područna škola P+1

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Difuzija	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Dinamičke toplinske karakteristike	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Korisna energija	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Isporučena energija	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Primarna energija	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A$ [ $\text{m}^2$ ]	3991,70
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e$ [ $\text{m}^3$ ]	9068,24
Obujam grijanog zraka – $V$ [ $\text{m}^3$ ]	6891,86
Faktor oblika zgrade – $f_0$ [ $\text{m}^{-1}$ ]	0,44
Ploština korisne površine – $A_K$ [ $\text{m}^2$ ]	2017,66
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk}$ [ $\text{m}^2$ ]	1757,09
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk}$ [ $\text{m}^2$ ]	589,30

### 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 - Vanjski zid F1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	POROTHERM 20 S P+E	38,000	0,330	7,50	2,85	680,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	177,92	
				Sjever	278,59	
				Zapad	92,17	
				Jug	280,89	

#### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Vanjski zid F2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	4,000	0,042	100,00	4,00	30,00
5	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	31,40	
				Sjever	49,16	
				Zapad	16,27	
				Jug	49,57	

#### 1.3.2.3 Zidovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zid Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	POROTHERM 20 S P+E	29,000	0,330	7,50	2,18	680,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				101,03		

#### 1.3.2.4 Podovi na tlu 1 - Pod P1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00

3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	6,000	0,042	100,00	6,00	30,00
5	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					1232,83	

### 1.3.2.5 Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - SK2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					983,00	

### 1.3.2.6 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - SK1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	2,000	0,042	100,00	2,00	30,00
5	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
6	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
7	7.02 Ekspandirani polistiren	9,000	0,042	100,00	9,00	30,00
8	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
9	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					18,78	

### 1.3.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Krov K1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,400	0,230	50000,00	200,00	1100,00
4	Neprovjetran sloj zraka	4,000	-	1,00	0,04	-
5	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:					Sjever	46,38

### 1.3.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - Krov K2

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

1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	15,000	-	1,00	0,15	-
3	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
4	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena	12,000	0,040	60,00	7,20	35,00
5	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjever		84,96
				Jug		60,48

**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

### 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
Vrata 203/282	2,60	Istok	5,72	2,00
Vrata 126/282	2,60	Istok	3,55	1,00
Vrata 105/307	2,60	Istok	3,22	3,00
	2,60	Zapad	3,22	2,00
Prozor 308/316	2,60	Istok	9,73	1,00
	2,60	Zapad	9,73	1,00
Prozor 244/296	2,60	Istok	6,63	1,00
	2,60	Zapad	6,63	1,00
Prozor 106/217	2,60	Istok	2,30	1,00
Prozor 94/62	2,60	Zapad	0,58	1,00
Prozor 106/224	2,60	Zapad	2,37	1,00
Prozor 245/75	2,60	Sjever	1,91	2,00
Prozor 174/75	2,60	Sjever	1,31	8,00
Prozor 234/217	2,60	Sjever	5,08	4,00
Prozor 234/75	2,60	Sjever	1,76	4,00
Prozor 254/217	2,60	Sjever	5,51	2,00
Prozor 299/316	2,60	Sjever	9,45	2,00
Prozor 464/299	2,60	Sjever	13,87	1,00
Prozor 234/224	2,60	Sjever	5,24	16,00
	2,60	Jug	5,24	24,00
Prozor 194/224	2,60	Jug	4,35	4,00
Prozor 254/224	2,60	Sjever	5,69	4,00
	2,60	Jug	5,69	12,00
Prozor 291/316	2,60	Jug	9,20	2,00

Prozor 314/282	2,60	Jug	8,85	1,00
Prozor 1200/440	2,60	Sjever	52,80	1,00
Prozor 344/10-270	2,60	Istok	4,82	1,00
	2,60	Zapad	4,82	1,00
Prozor 291/264	2,60	Jug	7,68	2,00
Staklena opeka 64/609	3,00	Jug	3,90	2,00
Prozor 219/282	2,60	Zapad	3,90	1,00

### 1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$ :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

## 1.4. Zona 2 - Sportska dvorana

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Difuzija	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Dinamičke toplinske karakteristike	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Korisna energija	<b>ZADOVOLJAVA</b>
Isporučena energija	<b>ZADOVOLJAVA</b>
Primarna energija	<b>ZADOVOLJAVA</b>

### 1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	3285,51
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	9201,79
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	6993,36
Faktor oblika zgrade – $f_0 [m^{-1}]$	0,36
Ploština korisne površine – $A_K [m^2]$	2040,12
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	2139,55
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	195,11

## 1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

### 1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid F1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	POROTHERM 20 S P+E	38,000	0,330	7,50	2,85	680,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjever	30,57	
				Zapad	48,35	
				Jug	36,26	

### 1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - Vanjski zid F3

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Ploče od drvenih vlakana, uklj.	4,000	0,140	12,00	0,48	600,00
2	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren	7,000	0,042	100,00	7,00	30,00
4	Ploče od drvenih vlakana, uklj.	4,000	0,140	12,00	0,48	600,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	122,02	
				Sjever	110,91	
				Zapad	107,73	
				Jug	182,12	

### 1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - Vanjski zid F4

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	2.01 Armirani beton	30,500	2,600	110,00	33,55	2500,00
3	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	6,000	0,042	100,00	6,00	30,00
5	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	0,090	5,00	0,03	460,00
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	8,53	
				Sjever	5,40	
				Jug	6,40	

## 1.4.2.4 Vanjski zidovi 4 - Vanjski zid F5

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Aluminijske legure	0,200	160,000	1000000,00	200,00	2800,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,037	1,20	0,06	200,00
3	2.01 Armirani beton	70,000	2,600	110,00	77,00	2500,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	26,40	
				Sjever	40,18	
				Zapad	26,85	
				Jug	40,18	

## 1.4.2.5 Podovi na tlu 1 - Pod P1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	6,000	0,042	100,00	6,00	30,00
5	Bitumenska ljepenka (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					381,36	

## 1.4.2.6 Podovi na tlu 2 - Pod P2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,03	-
3	7.02 Ekspandirani polistiren	8,000	0,042	100,00	8,00	30,00
4	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
5	2.04 Beton	5,000	1,650	80,00	4,00	2200,00
6	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
7	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
8	2.04 Beton	10,000	1,650	80,00	8,00	2200,00
9	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	40,000	0,810	3,00	1,20	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					764,60	

## 1.4.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Krov K1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00

2	2.01 Armirani beton	12,000	2,600	110,00	13,20	2500,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,400	0,230	50000,00	200,00	1100,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	4,000	-	1,00	0,04	-
5	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjever	383,46	

#### 1.4.2.8 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - Krov K2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
2	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena	12,000	0,040	60,00	7,20	35,00
3	Čelik	0,060	50,000	1000000,00	60,00	7800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjever	384,54	
				Jug	384,54	

**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

#### 1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
Prozor 174/75	2,60	Istok	1,31	3,00
	2,60	Jug	1,31	2,00
Prozor 372/353	3,00	Zapad	13,13	5,00
Prozor 2x116/353	2,60	Zapad	8,19	5,00
Prozor 2x105/353	3,00	Sjever	7,41	4,00
Prozor 3x111/353	2,60	Sjever	11,75	4,00
Vrata 184/289	2,50	Jug	5,32	1,00

#### 1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

#### 1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje



Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,61
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$ :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

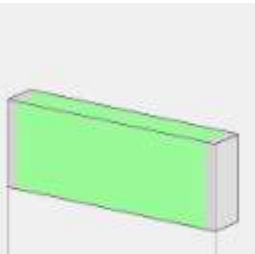
## 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Vanjski zid F1	829,57	0,73	0,30	--
Vanjski zid F2	146,40	0,72	0,30	--
Zid Z1	101,03	0,85	0,60	--
Pod P1	1232,83	0,49	0,40	--
SK2	983,00	3,36	0,25	--
SK1	18,78	0,31	0,25	--
Krov K1	46,38	4,47	0,25	--
Krov K2	145,44	0,31	0,25	--

#### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Vanjski zid F1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>l</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>j</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
		829,57	177,92	92,17	278,59	280,89	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>	U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,73 ≤ 0,30					<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	fRsi = 0,76 ≤ 0,82					ZADOVOLJAVA			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00					ZADOVOLJAVA			

	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$330,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,73 \leq 0,30$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
--	----------------------------------	--	-----------------------

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	POROTHERM 20 S P+E	38,000	680,00	0,330	1,152
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,362$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] =$		$U = 0,73 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>330,40 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$330,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,73 \leq 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	0,8	0,84	543	778	1399	1749	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	20,0	0,70
Ožujak	6,5	0,73	706	547	1308	1635	14,4	20,0	0,58
Travanj	11,2	0,72	957	356	1349	1687	14,8	20,0	0,41
Svibanj	16,3	0,72	1334	150	1499	1873	16,5	20,0	0,05
Lipanj	19,8	0,73	1685	8	1694	2117	18,4	20,0	0,00
Srpanj	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	20,7	0,75	1830	0	1830	2288	19,7	20,0	0,00
Rujan	15,6	0,80	1417	178	1613	2016	17,6	20,0	0,46
Listopad	11,1	0,82	1083	360	1480	1849	16,3	20,0	0,58
Studen	6,4	0,84	807	551	1413	1766	15,6	20,0	0,67
Prosinac	1,4	0,87	588	753	1416	1770	15,6	20,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,82$			ZADOVOLJAVA		

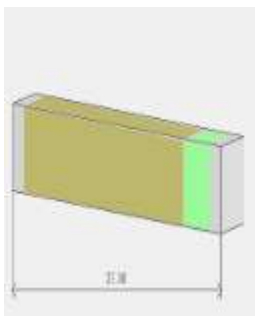
<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	$\Theta_{min}$	OK
Vrata 203/282	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Vrata 126/282	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Vrata 105/307	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 308/316	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 244/296	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 106/217	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA

Prozor 94/62	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 106/224	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 245/75	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 174/75	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 234/217	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 234/75	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 254/217	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 299/316	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 464/299	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 234/224	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 194/224	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 254/224	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 291/316	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 314/282	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 1200/440	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 344/10-270	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 291/264	0,66	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Staklena opeka 64/609	0,61	0,76	-9,9	NE ZADOVOLJAVA
Prozor 219/282	0,66	0,76	-9,9	NE 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 - Vanjski zid F2**
**Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	146,40	31,40	16,27	49,16	49,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,72 \leq 0,30$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \leq 0,82$				ZADOVOLJAVA		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$827,80 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,72 \leq 0,30$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	460,00	0,090	0,056
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	4,000	30,00	0,042	0,952
5	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	460,00	0,090	0,056

6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,389$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,72 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>827,80 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$827,80 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,72 \leq 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

**Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)**

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$							
Siječanj	0,8	0,84	543	778	1399	1749	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	20,0	0,70
Ožujak	6,5	0,73	706	547	1308	1635	14,4	20,0	0,58
Travanj	11,2	0,72	957	356	1349	1687	14,8	20,0	0,41
Svibanj	16,3	0,72	1334	150	1499	1873	16,5	20,0	0,05
Lipanj	19,8	0,73	1685	8	1694	2117	18,4	20,0	0,00
Srpanj	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	20,7	0,75	1830	0	1830	2288	19,7	20,0	0,00
Rujan	15,6	0,80	1417	178	1613	2016	17,6	20,0	0,46
Listopad	11,1	0,82	1083	360	1480	1849	16,3	20,0	0,58
Studen	6,4	0,84	807	551	1413	1766	15,6	20,0	0,67
Prosinac	1,4	0,87	588	753	1416	1770	15,6	20,0	0,76
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,76 \leq fR_{si,max} = 0,82$				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 između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Zid Z1**
**Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	101,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:		$U [W/m^2 K] = 0,85 \leq 0,60$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	POROTHERM 20 S P+E	29,000	680,00	0,330	0,879
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,130
					R <sub>T</sub> = 1,179
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,85 ≥ U <sub>max</sub> = 0,60		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

### 2.A.1.4. Podovi na tlu 1 - Pod P1

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>Jl</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	1232,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:		U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,49 ≤ 0,40				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si}$ ≤ 0,8)		fR <sub>si</sub> = 0,85 ≤ 0,88				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,000
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	6,000	30,00	0,042	1,429
5	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
6	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	0,038
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	0,185
					R <sub>si</sub> = 0,170
					R <sub>se</sub> = 0,000
					R <sub>T</sub> = 2,051
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,49 ≥ U <sub>max</sub> = 0,40		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

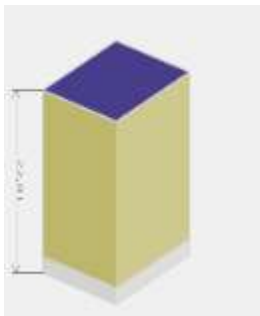
### Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Izrađeno: listopad 2017.

Lokacija: Daruvar, K. Frankopana 80, k.č.br. 1567 k.o. Daruvar

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	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Veljača	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Ožujak	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Travanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Svibanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Lipanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Srpanj	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Kolovoz	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Rujan	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Listopad	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Studen	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Prosinac	11,2	1,00	1330	356	1722	2152	18,7	20,0	0,85	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,85 \leq fR_{si,max} = 0,88$			ZADOVOLJAVA			

### 2.A.1.5. Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - SK2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
		983,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>				$U [W/m^2 K] = 3,36 \leq 0,25$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fR_{si} = 0,76 \geq 0,16$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>				$\Sigma M_{a,god} = 0$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					<b><math>R_T = 0,297</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,36 \geq U_{max} = 0,25$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,8	0,84	543	778	1399	1749	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	20,0	0,70
Ožujak	6,5	0,73	706	547	1308	1635	14,4	20,0	0,58
Travanj	11,2	0,72	957	356	1349	1687	14,8	20,0	0,41
Svibanj	16,3	0,72	1334	150	1499	1873	16,5	20,0	0,05
Lipanj	19,8	0,73	1685	8	1694	2117	18,4	20,0	0,00
Srpanj	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	20,7	0,75	1830	0	1830	2288	19,7	20,0	0,00
Rujan	15,6	0,80	1417	178	1613	2016	17,6	20,0	0,46
Listopad	11,1	0,82	1083	360	1480	1849	16,3	20,0	0,58
Studeni	6,4	0,84	807	551	1413	1766	15,6	20,0	0,67
Prosinac	1,4	0,87	588	753	1416	1770	15,6	20,0	0,76
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,16$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Studeni	0,17817	0,17817
Prosinac	0,54697	0,72514
Siječanj	0,56133	1,28647
Veljača	0,34480	1,63127
Ožujak	0,03362	1,66489
Travanj	-0,31251	1,35238
Svibanj	-0,66602	0,68636
Lipanj	-0,81623	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

### 2.A.1.6. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - SK1

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	18,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,31 \leq 0,25$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,000
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	2,000	30,00	0,042	0,476
5	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
6	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	460,00	0,090	0,056
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	9,000	30,00	0,042	2,143
8	7.07 Drvena vuna (WW)	0,500	460,00	0,090	0,056
9	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					R <sub>si</sub> = 0,170
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 3,222
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,31 ≥ U <sub>max</sub> = 0,25		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,8	0,84	543	778	1399	1749	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	20,0	0,70
Ožujak	6,5	0,73	706	547	1308	1635	14,4	20,0	0,58
Travanj	11,2	0,72	957	356	1349	1687	14,8	20,0	0,41
Svibanj	16,3	0,72	1334	150	1499	1873	16,5	20,0	0,05
Lipanj	19,8	0,73	1685	8	1694	2117	18,4	20,0	0,00
Srpanj	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	20,7	0,75	1830	0	1830	2288	19,7	20,0	0,00
Rujan	15,6	0,80	1417	178	1613	2016	17,6	20,0	0,46
Listopad	11,1	0,82	1083	360	1480	1849	16,3	20,0	0,58
Studeni	6,4	0,84	807	551	1413	1766	15,6	20,0	0,67
Prosinac	1,4	0,87	588	753	1416	1770	15,6	20,0	0,76
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,76 ≤ fR <sub>si,max</sub> = 0,92			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	M <sub>a1</sub>
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 2.A.1.7. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - Krov K1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>J1</sub>	A <sub>JZ</sub>
	46,38	0,00	0,00	46,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Toplinska zaštita:</b>	$U [W/m^2 K] = 4,47 \leq 0,25$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,76 \geq -0,12$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$345,08 \geq 100 kg/m^2$ $U = 4,47 \leq 0,25$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	12,000	2500,00	2,600	0,046
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,400	1100,00	0,230	0,017
4	Neprovjetravan sloj zraka	4,000	-	-	0,000
5	Čelik	0,060	7800,00	50,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 0,224</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 4,47 \geq U_{max} = 0,25$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>345,08 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$345,08 \geq 100 kg/m^2$ $U = 4,47 \leq 0,25$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,8	0,84	543	778	1399	1749	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,4	0,77	559	713	1343	1679	14,8	20,0	0,70
Ožujak	6,5	0,73	706	547	1308	1635	14,4	20,0	0,58
Travanj	11,2	0,72	957	356	1349	1687	14,8	20,0	0,41
Svibanj	16,3	0,72	1334	150	1499	1873	16,5	20,0	0,05
Lipanj	19,8	0,73	1685	8	1694	2117	18,4	20,0	0,00
Srpanj	21,4	0,72	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	20,7	0,75	1830	0	1830	2288	19,7	20,0	0,00
Rujan	15,6	0,80	1417	178	1613	2016	17,6	20,0	0,46
Listopad	11,1	0,82	1083	360	1480	1849	16,3	20,0	0,58
Studeni	6,4	0,84	807	551	1413	1766	15,6	20,0	0,67
Prosinac	1,4	0,87	588	753	1416	1770	15,6	20,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = -0,12$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>
---

Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Listopad	0,00057	0,00057
Studen	0,01099	0,01156
Prosinac	0,02267	0,03423
Siječanj	0,02309	0,05732
Veljača	0,01592	0,07324
Ožujak	0,00673	0,07997
Travanj	-0,00498	0,07499
Svibanj	-0,01784	0,05715
Lipanj	-0,02483	0,03232
Srpanj	-0,02818	0,00414
Kolovoz	-0,02462	0,00000
Rujan		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 2.A.1.8. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 2 - Krov K2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
		145,44	0,00	0,00	84,96	60,48	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>	U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,31 ≤ 0,25						<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,92						ZADOVOLJAVA			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$						ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>	24,81 < 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,25						<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$R$ [m <sup>2</sup> K/W]	
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050	
2	Neprovjetravan sloj zraka	15,000	-	-	0,000	
3	Čelik	0,060	7800,00	50,000	0,000	
4	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	12,000	35,00	0,040	3,000	
5	Čelik	0,060	7800,00	50,000	0,000	
					$R_{si} = 0,100$	
					$R_{se} = 0,040$	
					$R_T = 3,190$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] =		U = 0,31 ≥ U <sub>max</sub> = 0,25			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela 24,81 [kg/m <sup>2</sup> ]		24,81 < 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,25			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)
---

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada									
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja									
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}C$									
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$ .										
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	810	1140	1140	8,9	20,0	0,63	
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,92$						ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj	0,00017	0,00017
Veljača	-0,00105	0,00000
Ožujak		
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
Prosinac		
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 <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Vrata 203/282	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,29	1,14	4,58	5,72	2,00	2,60
Vrata 126/282	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,04	0,71	2,84	3,55	1,00	2,60
Vrata 105/307	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,85	0,64	2,58	3,22	3,00	2,60

Prozor 308/316	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,60	1,95	7,78	9,73	1,00	2,60
Prozor 244/296	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,82	1,33	5,30	6,63	1,00	2,60
Prozor 106/217	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,32	0,46	1,84	2,30	1,00	2,60
Prozor 344/10-270	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,78	0,96	3,86	4,82	1,00	2,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 139; Ožu = 243; Tra = 315; Svi = 388; Lip = 392; Srp = 419; Kol = 387; Ruj = 305; Lis = 205; Stu = 97; Pro = 69

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Vrata 105/307	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,85	0,64	2,58	3,22	2,00	2,60
Prozor 308/316	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,60	1,95	7,78	9,73	1,00	2,60
Prozor 244/296	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,82	1,33	5,30	6,63	1,00	2,60
Prozor 94/62	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,33	0,12	0,46	0,58	1,00	2,60
Prozor 106/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,37	0,47	1,90	2,37	1,00	2,60
Prozor 344/10-270	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,78	0,96	3,86	4,82	1,00	2,60
Prozor 219/282	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,25	0,78	3,12	3,90	1,00	2,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 139; Ožu = 243; Tra = 315; Svi = 388; Lip = 392; Srp = 419; Kol = 387; Ruj = 305; Lis = 205; Stu = 97; Pro = 69

Sjever														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Prozor 245/75	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,10	0,38	1,53	1,91	2,00	2,60
Prozor 174/75	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,75	0,26	1,05	1,31	8,00	2,60
Prozor 234/217	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,93	1,02	4,06	5,08	4,00	2,60
Prozor 234/75	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,01	0,35	1,41	1,76	4,00	2,60
Prozor 254/217	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,17	1,10	4,41	5,51	2,00	2,60
Prozor 299/316	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,44	1,89	7,56	9,45	2,00	2,60
Prozor 464/299	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	7,99	2,77	11,10	13,87	1,00	2,60
Prozor 234/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,02	1,05	4,19	5,24	16,00	2,60
Prozor 254/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,28	1,14	4,55	5,69	4,00	2,60
Prozor 1200/440	M2	30 <sup>(2)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	30,41	10,56	42,24	52,80	1,00	2,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 54; Velj = 73; Ožu = 126; Tra = 164; Svi = 206; Lip = 213; Srp = 124; Kol = 187; Ruj = 136; Lis = 96; Stu = 56; Pro = 43

<sup>(2)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 78; Velj = 104; Ožu = 219; Tra = 356; Svi = 496; Lip = 527; Srp = 544; Kol = 449; Ruj = 276; Lis = 141; Stu = 82; Pro = 64

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Prozor 234/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,02	1,05	4,19	5,24	24,00	2,60
Prozor 194/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,51	0,87	3,48	4,35	4,00	2,60
Prozor 254/224	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	3,28	1,14	4,55	5,69	12,00	2,60
Prozor 291/316	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,30	1,84	7,36	9,20	2,00	2,60
Prozor 314/282	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	5,10	1,77	7,08	8,85	1,00	2,60
Prozor 291/264	M2	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	4,42	1,54	6,14	7,68	2,00	2,60

Staklena opeka 64/609	B	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,25	0,78	3,12	3,90	2,00	3,00
-----------------------	---	-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [ $\text{MJ/m}^2$ ]: Sij = 196; Velj = 233; Ožu = 314; Tra = 306; Svi = 309; Lip = 290; Srp = 315; Kol = 341; Ruj = 361; Lis = 328; Stu = 178; Pro = 133

### 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  $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D$ [W/K]	6032,951
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	364,486
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U$ [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>6397,437</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Vanjski zid F1	692,256
Vanjski zid F2	120,049
SK2	3405,580
SK1	7,706
Krov K1	211,927
Krov K2	60,132

#### 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
Vrata 203/282	2,00	5,72	2,60	29,74
Vrata 126/282	1,00	3,55	2,60	9,23



G1	1142,33	215,48	10,60	3,33	1,77	1,50	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	364,49
----	---------	--------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	--------

<sup>(1)</sup> Glina, nasip

(A)Knauf Insulation TPS

#### 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

#### 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	3991,70	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	9068,24	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	6891,86	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,44	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	2017,66	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	2470,19	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	1757,09	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	589,30	[m <sup>2</sup> ]

#### 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 <sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H <sub>g,avg</sub> - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H <sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H <sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi

$H_{Tr}$ - Koeficijent transmisivne izmjene topline	6397,437 [W/K]
---	----------------

**Dodatni transmisivni gubici kroz granice sa susjednim zonama**

Definirane granice sa susjednim zonama		
<b>Područna škola P+1 - Sportska dvorana</b>		
Temperatura Područna škola P+1		20,00 [°C]
Temperatura Sportska dvorana		18,00 [°C]
Protok zraka između zona		0,50 [m <sup>3</sup> ]
(G) Zid Z1	101,03 [m <sup>2</sup> ]	0,85 [W/m <sup>2</sup> K]
<b>Područna škola P+1 - Sportska dvorana</b>		
Temperatura Područna škola P+1		20,00 [°C]
Temperatura Sportska dvorana		18,00 [°C]
Protok zraka između zona		1,00 [m <sup>3</sup> ]
(O) Prozor 219/282	3,90 [m <sup>2</sup> ]	2,60 [W/m <sup>2</sup> K]

**Dodatni gubici topline u susjedne zone**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac
[MJ]	514,23	464,46	514,23	497,64	514,23	497,64	514,23	514,23	497,64	514,23	497,64	514,23

**b) Gubici provjetranjem**

<b>Proračun protoka zraka</b>	
Referentna površina zone	$A = 2017,66$ [m <sup>2</sup> ]
Neto volumen zone	$V = 6891,86$ [m <sup>3</sup> ]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6,00$ [h <sup>-1</sup> ]
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00$ [m <sup>2</sup> ]
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00$ [m <sup>2</sup> ]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,10$ [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00$ [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 12,00$ [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 14,00$ [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 10,00$ [m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,00$ [h <sup>-1</sup> ]

<b>Mehanička ventilacija</b>	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 0,00$ [m <sup>3</sup> /h]
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15$ [-]
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06$ [-]
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00$ [-]
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00$ [-]
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00$ [-]



Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 [m^3/h]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,sup} = 0,00 [m^3/h]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{mech,ext} = 0,00 [m^3/h]$

<b>Infiltracija</b>												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije												$f_{v,mech} = 0,00 [-]$
<b>Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni <math>[h^{-1}]</math></b>												
<b>Mjesec</b>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b><math>n_{inf,H}</math></b>	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
<b><math>n_{inf,C}</math></b>	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

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

<b>Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]</b>												
<b>Mjesec</b>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b><math>Q_{ve,inf,H}</math></b>	646,87	593,31	453,70	295,39	123,72	5,76	-47,38	-23,06	148,89	298,90	459,46	627,75
<b>Q</b>	218,80	198,07	144,90	86,30	23,66	-16,00	-35,58	-27,20	35,38	89,61	150,91	212,83
<b>Q</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b><math>Q_{ve,H}</math></b>	26835,92	22158,51	18556,53	11450,54	4568,93	-307,06	-1557,84	5528,16	12044,04	18311,24	26058,08	
<b><math>Q_{ve,inf,C}</math></b>	714,36	660,79	521,18	362,87	191,21	73,25	20,10	44,43	216,37	366,39	526,95	695,24
<b>Q</b>	242,42	221,69	168,52	109,92	47,28	7,62	-11,96	-3,58	59,00	113,23	174,53	236,45
<b>Q</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b><math>Q_{ve,C}</math></b>	29660,17	24709,45	21380,78	14183,68	7393,18	2426,09	252,50	1266,41	8261,30	14868,29	21044,39	28882,34

### c) Ukupni gubici topline

<b>Način grijanja</b>	
Stalno grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	127529,90	115728,20	8096,57	8113,82
Veljača	106608,60	95949,14	8100,96	8120,27
Ožujak	93290,04	81487,42	8118,04	8145,73

Travanj	63187,90	51765,09	8160,65	8212,77
Svibanj	35519,02	23709,18	8424,82	8691,05
Lipanj	14289,53	3156,03	9142,37	25658,70
Srpanj	5387,43	0,00	12152,97	6115,91
Kolovoz	9718,75	0,00	9921,14	4277,13
Rujan	38772,66	27354,42	8397,80	8610,14
Listopad	65979,23	54175,89	8167,16	8220,18
Studeni	91394,96	79974,76	8128,33	8157,36
Prosinac	124187,50	112386,20	8101,21	8119,51

### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	775865,50	645686,38

## 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 [MJ]

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	11730	14760	22333	25397	29068	28810	30428	29429	26051	20781	11041	8128
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	11730	14760	22333	25397	29068	28810	30428	29429	26051	20781	11041	8128

### 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
$Q_{int}$	9.006,83	8.135,21	9.006,83	8.716,29	9.006,83	8.716,29	9.006,83	9.006,83	8.716,29	9.006,83	8.716,29	9.006,83

### 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	$Q_{int} = 106.048,20$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 257.957,08$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

**Mjesečni dobici topline**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	20737,18	5760,33
Veljača	22895,46	6359,85
Ožujak	31340,30	8705,64
Travanj	34113,24	9475,90
Svibanj	38074,99	10576,39
Lipanj	37525,81	10423,84
Srpanj	39435,10	10954,19
Kolovoz	38435,65	10676,57
Rujan	34767,41	9657,61
Listopad	29787,55	8274,32
Studeni	19757,37	5488,16
Prosinac	17135,22	4759,78

**Godišnji dobici topline**

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	364005,28	101112,58

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 432,55$  [kg/m<sup>2</sup>].

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 260000$  A<sub>f</sub> [kJ/K];  $C_m = 642249400,00$

**a) Potrebna energija za grijanje**

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	89.035	26.836	115.871	11.730	9.007	20.737	0,18	0,987	0,78	31,00	50.608

Izrađeno: listopad 2017.

Lokacija: Daruvar, K. Frankopana 80, k.č.br. 1567 k.o. Daruvar

Veljača	73.920	22.159	96.078	14.760	8.135	22.895	0,24	0,977	0,71	28,00	39.004
Ožujak	63.074	18.557	81.630	22.333	9.007	31.340	0,38	0,938	0,53	31,00	26.799
Travanj	40.453	11.451	51.903	25.397	8.716	34.113	0,66	0,838	0,42	30,00	10.197
Svibanj	19.283	4.569	23.852	29.068	9.007	38.075	1,60	0,533	0,42	9,00	264
Lipanj	2.987	- 307	2.680	28.810	8.716	37.526	14,00	0,071	0,42	0,00	0
Srpanj	- 3.675	- 2.572	- 6.246	30.428	9.007	39.435	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Kolovoz	- 474	- 1.558	- 2.032	29.429	9.007	38.436	1.000,00	0,001	0,42	0,00	0
Rujan	21.964	5.528	27.493	26.051	8.716	34.767	1,26	0,622	0,42	15,00	0
Listopad	42.275	12.044	54.319	20.781	9.007	29.788	0,55	0,880	0,42	31,00	12.925
Studen	61.802	18.311	80.113	11.041	8.716	19.757	0,25	0,975	0,70	30,00	31.969
Prosinac	86.471	26.058	112.529	8.128	9.007	17.135	0,15	0,991	0,81	31,00	50.578
UKUPNO											222344

## b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	98.013	29.660	127.673	11.730	9.007	20.737	0,16	0,161	0,90	0
Veljača	82.028	24.709	106.738	14.760	8.135	22.895	0,21	0,211	0,87	0
Ožujak	72.052	21.381	93.433	22.333	9.007	31.340	0,34	0,319	0,80	0
Travanj	49.142	14.184	63.326	25.397	8.716	34.113	0,54	0,476	0,71	0
Svibanj	28.269	7.393	35.662	29.068	9.007	38.075	1,07	0,732	0,71	4.079
Lipanj	12.002	2.426	14.428	28.810	8.716	37.526	2,60	0,938	0,71	12.236
Srpanj	5.278	252	5.530	30.428	9.007	39.435	7,13	0,993	0,71	17.932
Kolovoz	8.595	1.266	9.862	29.429	9.007	38.436	3,90	0,973	0,71	15.210
Rujan	30.650	8.261	38.911	26.051	8.716	34.767	0,89	0,668	0,71	1.613
Listopad	51.254	14.868	66.122	20.781	9.007	29.788	0,45	0,412	0,73	0
Studen	70.489	21.044	91.533	11.041	8.716	19.757	0,22	0,212	0,87	0
Prosinac	95.448	28.882	124.330	8.128	9.007	17.135	0,14	0,137	0,92	0
UKUPNO										51071

## c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 3991,70$ [m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 9068,24$ [m <sup>3</sup> ]

Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 2017,66 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 222343,97 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd} = 110,20 (max = 27,17) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 51070,99 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,60 (max = 0,90) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 6397,44 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 1824,57 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 2.324.470,89 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_j = 381.773,52 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 928.645,47 [MJ]$

### 2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} [kWh]$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	252663,60	9,5000	26596,17	m <sup>3</sup>	4,75	126331,80
Električna energija	135960,12	1,0000	135960,12	kWh	0,50	67980,06

### 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Rezultati proračuna godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Energent	$E_{del} [kWh]$	Faktor CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	Godišnja emisija CO <sub>2</sub>
Prirodni plin	252663,60	0,2202	55636,53
Električna energija	135960,12	0,2348	31924,80

### 2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije  $E_{prim}$

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} [kWh]$	Faktor $f_p$	$E_{prim} [kWh]$
Prirodni plin	Energija za grijanje	252663,60	1,095	276666,64
Električna energija	Energija za hlađenje	51070,99	0,798	40754,65
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	84889,13	0,798	67741,53
<b>Ukupno</b>		<b>388623,72</b>		<b>385162,82</b>