

Investitor:

**Općina Vuka**

Osječka 83, 31 403 Vuka,  
OIB:70217703378

Građevina:

**ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE  
OPĆINE VUKA**

Lokacija:

**Osječka 83, 31 403 Vuka**  
k.č.br. 230/2, k.o. Vuka



Razina razrade:

Vrsta projekta

Oznaka projekta:

Zajednička oznaka projekta:

**GLAVNI PROJEKT**

**ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I  
TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE**

**E 09-08-2017**

**09-08-2017**

Projektant:

**EMILIJA PAPIĆ, dipl.ing.arh.**



**EMILIJA PAPIĆ**  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
A 85/1

*Emilija Papić*

Glavni projektant:

**EMILIJA PAPIĆ, dipl.ing.arh.**



**EMILIJA PAPIĆ**  
dipl.ing.arh.  
OVLAŠTENA ARHITEKTICA  
A 85/1

*Emilija Papić*


Direktor:

**DEJAN MIKULIĆ, mag.ing.aedif.**

**HELION**  
G R O U P  
OSIJEK - OIB 11687985331

Suradnici:	IVONA FELJA, mag.ing.aedif.	<i>IF</i>
	MARIO JANJIĆ, mag.ing.aedif.	<i>MJ</i>
	ANA BAJIVIĆ, mag.ing.aedif.	<i>AB</i>
	VLADIMIR HARHAJ, mag.ing.aedif.	<i>VH</i>
	INES KRIČANČIĆ, mag.ing.aedif.	<i>IK</i>
	MILORAD PODUNAVAC, dipl.ing.arh.	<i>MP</i>

OSIJEK, rujan 2017.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	2
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## POPIS MAPA:

### ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 09-08-2017

**MAPA 1**      **Glavni projekt – Arhitektonski projekt**  
Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek  
Projektant i glavni projektant: Emilija Papić, dipl.ing.arh.  
Broj projekta: **AP 09-08-2017**  
Datum: rujan 2017. g.


**MAPA 2**      **Glavni projekt – Projekt strojarskih instalacija**  
Projektni ured: H.Z. projekt d.o.o., Osijek  
Projektant: Zijad Hadžić, dipl.ing.stroj.  
Broj projekta: **SP 09-08-2017**  
Datum: rujan 2017. g.

## POPIS ELABORATA:

**Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade**  
Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek  
Projektant i glavni projektant: Emilija Papić, dipl.ing.arh.  
Broj projekta: **E 09-08-2017**  
Datum: rujan 2017. g.


## POPIS TROŠKOVNIKA:

**Troškovnik radova**  
Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek  
Projektant i glavni projektant: Emilija Papić, dipl.ing.arh.  
Broj projekta: **TR 09-08-2017**  
Datum: rujan 2017. g.


	INVESTITOR:	Općina Vuka	3
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## SADRŽAJ:

1.	ELABORAT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE .....	4
1.1.	POSTOJEĆE STANJE - prije energetske obnove .....	5
1.2.	PROJEKTIRANO STANJE – nakon energetske obnove.....	84
2.	REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA.....	167
2.1.	REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA .....	168

	INVESTITOR:	Općina Vuka	4
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 1. ELABORAT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	5
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


## 1.1. POSTOJEĆE STANJE - prije energetske obnove

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	Općina Vuka
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 09-08-2017
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 230/2, K.o.: Vuka Osječka 83 N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	566,42
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1125,20
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,50
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	222,89
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

 <b>HELION</b> G R O U P	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	6 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


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]	102935,38	
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>
	300,00	461,82
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	50608,27	
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>
	31,04	227,05
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)	4384,60	
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	19,67




	INVESTITOR:	Općina Vuka	7
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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 izvora energije		0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetske učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku			
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine			
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijanskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,60	1,04
Koeficijent transmisijanskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		589,314	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		173,87	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)		70109,45	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)		11715,10	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)		6953,29	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)		18668,38	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	8
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Obrazac 1, list 4/4


7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Emilija Papić, dipl.ing.arh.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Datum i pečat projektantske tvrtke	09.2017. 

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	Općina Vuka
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 09-08-2017
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zgrada Općine
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 230/2, K.o.: Vuka Osječka 83 N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	621,52
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1413,64

	INVESTITOR:	Općina Vuka	9
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Faktor oblika zgrade $f_o$ ( $m^{-1}$ )	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ ( $m^2$ )	226,52
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja $^{\circ}C$	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja $^{\circ}C$	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ ( $^{\circ}C$ )	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ ( $^{\circ}C$ )	22,10

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]	38988,67	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/ $m^2$ a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,00	172,12
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	27787,13	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/( $m^2$ a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	26,66	122,67
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/( $m^3$ 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)	3895,04	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	10 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	




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	17,20


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 izvora energije		0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
	Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine			
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
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	1,27
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		791,680	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		132,48	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)		71964,50	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)		11905,89	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)		14124,17	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)		29616,62	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	11
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Emilija Papić, dipl.ing.arh.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Datum i pečat projektantske tvrtke	09.2017. 


	INVESTITOR:	Općina Vuka	12
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
B. Zgrada Općine - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	6
1. Tehnički opis	12
1.1. Podaci o lokaciji objekta	12
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	13
1.3. Zona 1 - Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske	13
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	13
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	13
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	17
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	18
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	18
1.4. Zona 2 - Zgrada Općine	19
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	19
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	19
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	21
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	21
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	21
DOM ZDRAVLJA I SINDIKAT UMIROVLJENIKA HRVATSKE	23
2.A. Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	23
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	23
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	40
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	41
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	41
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	41
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	41
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	42
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	42
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	42
2.A.0.3. Grijani i negrijani podrumi	42
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	42
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	43
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	43
2.A.5.1. Toplinski gubici	43
2.A.5.2. Toplinski dobici	45
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	47

	INVESTITOR:	Općina Vuka	13
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

2.A.5.4. Rezultati proračuna	48
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	48
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	48
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	49
ZGRADA OPĆINE	50
2.B. Zgrada Općine - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	50
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	50
2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	60
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	61
2.B.4. Ukupni transmisijski gubici	61
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	61
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	61
2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore	62
2.B.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade	62
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	62
2.B.5.1. Toplinski gubici	62
2.B.5.2. Toplinski dobici	65
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	66
2.B.5.4. Rezultati proračuna	68
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	68
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	68
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	68
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	69
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	76
5. Primijenjeni propisi i norme	77

	INVESTITOR:	Općina Vuka	14
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}C$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$  (Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske) i  $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$  (Zgrada Općine).

#### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Vuka  
Referentna postaja: Osijek

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°C)												
m	0,2	2,2	6,5	12	17,5	20,6	22,1	21,7	16,3	11,6	6,3	1,1	11,6
min	-16,1	-14,3	-8,8	-0,1	7	8,4	13,7	11,2	7,9	-0,6	-6	-15	-16,1
max	11,6	13,7	17,5	22,5	25,8	29,4	31,5	29,1	27,9	21,2	17,6	14	31,5


	Tlak vodene pare (Pa)												
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

	Brzina vjetra (m/s)												
m	1,6	1,9	2,1	2,1	1,8	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7

	Broj dana grijanja		
	Temperatura vanjskog zraka	≤ 10 ° C	161,2
		≤ 12 ° C	180,4
		≤ 15 ° C	200,2

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m <sup>2</sup> )												
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4975
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4546
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4033
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE, SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4841
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4732
	60	182	248	398	455	508	459	545	524	420	366	178	126	4446
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4000
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	109	3430
E, W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4509
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402
	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4210
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3925
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3551
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3103
NE, NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544

	INVESTITOR:	Općina Vuka	15
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4194
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3775
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3345
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2932
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
E, N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3362
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	126	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1746
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1573

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske ( $\theta_{int,set,H} = 22,00^{\circ}\text{C}$ )
Zona 2	Zgrada Općine ( $\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$ )


## 1.3. Zona 1 - Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske

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

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A \text{ [m}^2\text{]}$	566,42
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e \text{ [m}^3\text{]}$	1125,20
Obujam grijanog zraka – $V \text{ [m}^3\text{]}$	855,15
Faktor oblika zgrade – $f_0 \text{ [m}^{-1}\text{]}$	0,50
Ploština korisne površine – $A_K \text{ [m}^2\text{]}$	222,89
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} \text{ [m}^2\text{]}$	261,81
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} \text{ [m}^2\text{]}$	60,25

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

	INVESTITOR:	Općina Vuka	16
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

#### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	22,58	
				Sjever	33,59	
				Zapad	42,04	
				Jug	32,66	

#### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2


R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	27,55	
				Sjever	15,75	
				Jug	4,92	

#### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	12,51	
				Jug	5,31	

#### 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z13

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,02	
				Sjever	1,09	
				Jug	0,24	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	17
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z14

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,44	
				Jug	0,86	

### 1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				19,90		

### 1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z5


R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				12,47		

### 1.3.2.8 Zidovi prema tlu 1 - Z15

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				37,28		

### 1.3.2.9 Zidovi prema tlu 2 - Z16

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	18
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						34,44

#### 1.3.2.10 Zidovi prema tlu 3 - Z17

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						17,97

#### 1.3.2.11 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S2


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	1,00	0,01	-
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
5	Gips, pijesak	10,000	0,800	6,00	0,60	1600,00
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	0,070	2,00	0,04	250,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						245,30

#### 1.3.2.12 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - S3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
5	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						40,31

#### 1.3.2.13 Podovi na tlu 1 - P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [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	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						254,64

	INVESTITOR:	Općina Vuka	19
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 1.3.2.14 Podovi na tlu 2 - P2

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	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						59,46

#### 1.3.2.15 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1

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	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						40,31


#### 1.3.2.16 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S6

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	1,00	0,01	-
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
5	Gips, pijesak	10,000	0,800	6,00	0,60	1600,00
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	0,070	2,00	0,04	250,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						9,34


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

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

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
--------------	-------------------------	--------------	----------------------	---

	INVESTITOR:	Općina Vuka	20
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P1	1,40	Zapad	3,69	7,00
P2	1,40	Istok	3,36	1,00
P3 a	1,40	Istok	2,78	1,00
P4	1,40	Istok	0,34	3,00
	1,40	Sjever	0,34	1,00
	1,40	Jug	0,34	1,00
P3 b	1,40	Istok	2,78	1,00
P5-a	4,90	Istok	3,11	1,00
P13	4,90	Istok	3,92	1,00
P7	5,20	Istok	2,42	1,00

 G R O U P	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	21 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P8	1,40	Istok	1,37	1,00
V1	1,40	Zapad	5,75	1,00
V2	3,50	Zapad	4,68	1,00
V3	1,40	Jug	6,34	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:	Lokalno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	1,00
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$ :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

#### 1.4. Zona 2 - Zgrada Općine


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

##### 1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	621,52
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	1413,64
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	1074,37
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,44
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	226,52
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	358,13
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	59,04

##### 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.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	22
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 1.4.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z6

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	62,94	
				Sjever	60,33	
				Zapad	62,94	
				Jug	40,84	

#### 1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z7

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	11,13	
				Jug	0,01	

#### 1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z9


R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	7,14	
				Jug	13,45	

#### 1.4.2.4 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z8

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					29,90	

#### 1.4.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z10

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	23
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					10,67	

#### 1.4.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Z11

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	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					7,20	

#### 1.4.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Z12


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					2,84	

#### 1.4.2.8 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	1,00	0,01	-
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					246,20	

#### 1.4.2.9 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	15,000	-	1,00	0,01	-
5	Nehrđajući čelik	0,050	17,000	900000,00	50,00	7900,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	40,31	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	24
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

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


Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
P9	1,40	Zapad	3,69	9,00
P10	1,40	Istok	3,38	2,00
P11	1,40	Istok	2,40	2,00
P12	2,20	Istok	0,42	2,00
P5b	4,90	Istok	3,11	1,00
P14	1,40	Jug	10,32	1,00
V4	3,50	Istok	2,54	1,00
V5	2,00	Sjever	1,35	2,00

#### 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 <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	25
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## DOM ZDRAVLJA I SINDIKAT UMIROVLJENIKA HRVATSKE

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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

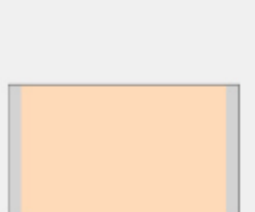
#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1	130,87	1,16	0,30	
Z2	48,22	1,43	0,30	
Z3	17,82	1,89	0,30	
Z13	2,35	1,09	0,30	
Z14	2,30	1,70	0,30	
Z4	19,90	1,05	0,40	
Z5	12,47	1,27	0,40	
Z15	37,28	1,14	0,40	
Z16	34,44	1,14	0,40	
Z17	17,97	1,83	0,40	
S2	245,30	0,57	0,60	
S3	40,31	1,49	0,60	
P1	254,64	3,50	0,40	
P2	59,46	3,29	0,40	
S1	40,31	2,28	0,40	
S6	9,34	0,57	0,40	

##### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	130,87	22,58	42,04	33,59	32,66	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,16 ≤ 0,30			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	26 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,71 \geq 0,71$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma m_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$1026,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,16 \leq 0,30$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 0,860</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s <b><math>U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,16</math></b>		$U = 1,16 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>1026,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1026,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,16 \leq 0,30$		<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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \geq fR_{si, max} = 0,71$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									


<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
P1	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P2	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P3 a	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA

	INVESTITOR:	Općina Vuka	27
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

V1	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
V2	0,55	0,71	-8,6	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 - Z2

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>
	48,22	27,55	0,00	15,75	4,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,43 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			792,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,43 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,699$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,43$		$U = 1,43 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>792,00 [kg/m²]</b>		$792,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,43 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00

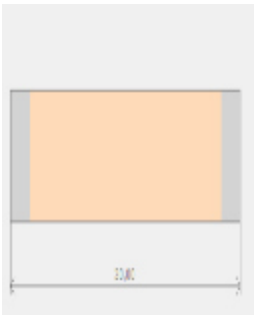
	INVESTITOR:	Općina Vuka	28
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,64			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
P4	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P3 b	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA

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


## 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3

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>
	17,82	12,51	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,89 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≥ 0,53			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			540,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,89 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>τ</sub> = 0,529
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,89		U = 1,89 ≥ U <sub>max</sub> = 0,30		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela 540,00 [kg/m <sup>2</sup> ]		540,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,89 ≤ 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

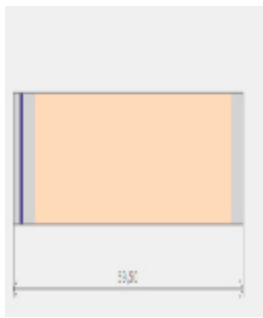
	INVESTITOR:	Općina Vuka	29
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \geq fR_{si, \max} = 0,53$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\Theta_{min}$	OK
P5-a	0,36	0,71	-8,6	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
P13	0,36	0,71	-8,6	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
V3	0,82	0,71	-8,6	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.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z13

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>jl</sub>	A <sub>jz</sub>
	2,35	1,02	0,00	1,09	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,09 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ 0,73			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1064,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,09 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030

	INVESTITOR:	Općina Vuka	30
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

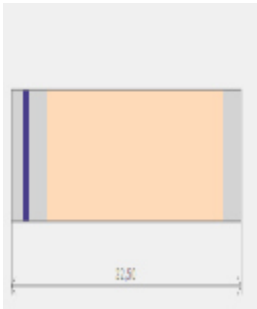
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_{\tau} = 0,918$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,09$		$U = 1,09 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>1064,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1064,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,09 \leq 0,30$		<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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si,max} = 0,73$			ZADOVOLJAVA			

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

## 2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z14

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	2,30	1,44	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,70 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≥ 0,57			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			578,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,70 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
---	-------	----------------	-----------------	--------------

	INVESTITOR:	Općina Vuka	31
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,587$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,70$		$U = 1,70 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>578,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$578,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,70 \leq 0,30$		<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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \geq fR_{si,max} = 0,57$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.A.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z4

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	19,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,05 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \leq 0,74$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	32
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,950$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,05$		$U = 1,05 \geq U_{\max} = 0,40$		<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 - neklimizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 22,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, \max} = 0,74$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

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

## 2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z5

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	12,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fR_{si} = 0,71 \geq 0,68$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	33
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma m_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,789$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		<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

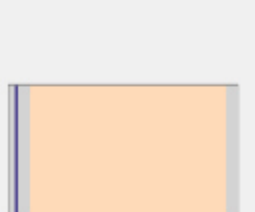
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \geq fR_{si, max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.A.1.8. Zidovi prema tlu 1 - Z15

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	37,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,14 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	34
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$f_{Rsi} = 0,70 \leq 0,72$	ZADOVOLJAVA


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,878$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,14$			$U = 1,14 \geq U_{\max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

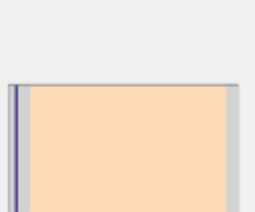
<b>Ispravci i dodaci</b>	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

<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:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost				$f_{Rsi} = 0,70 \leq f_{Rsi, \max} = 0,72$			ZADOVOLJAVA		

## 2.A.1.9. Zidovi prema tlu 2 - Z16

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	34,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,14 \leq 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	35
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$f_{Rsi} = 0,70 \leq 0,72$	ZADOVOLJAVA


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,878$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,14$		$U = 1,14 \geq U_{\max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

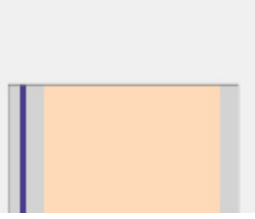
<b>Ispravci i dodaci</b>	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$f_{Rsi} = 0,70 \leq f_{Rsi, \max} = 0,72$			ZADOVOLJAVA			

## 2.A.1.10. Zidovi prema tlu 3 - Z17

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	17,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,83 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	36
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$f_{Rsi} = 0,70 \geq 0,54$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,547$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 1,83$		$U = 1,83 \geq U_{max} = 0,40$		<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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$f_{R_{si}} = 0,70 \geq f_{R_{si, max}} = 0,54$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.11. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S2

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	245,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,57 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

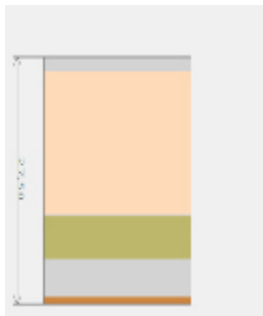
	INVESTITOR:	Općina Vuka	37
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	-	$R_g =$
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
5	Gips, pijesak	10,000	1600,00	0,800	0,125
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	250,00	0,070	0,314
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 1,761</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s <b><math>U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,57</math></b>		$U = 0,57 \leq U_{\max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

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

## 2.A.1.12. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - S3

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	40,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,49 \leq 0,60$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025

	INVESTITOR:	Općina Vuka	38
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

5	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_{\tau} = 0,670$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,49$		$U = 1,49 \geq U_{max} = 0,60$		<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


## 2.A.1.13. Podovi na tlu 1 - P1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	254,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,50 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \geq 0,13$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_{\tau} = 0,286$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,50$		$U = 3,50 \geq U_{max} = 0,40$		<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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}C$					
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	39
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,70 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,13			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


## 2.A.1.14. Podovi na tlu 2 - P2

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	59,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,29 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \geq 0,18$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,304</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,29$		$U = 3,29 \geq U_{max} = 0,40$		<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)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	40
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studeni	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,70 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,18			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


## 2.A.1.15. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	40,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,28 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \geq 0,43$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 0,438</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,28$		$U = 2,28 \geq U_{max} = 0,40$		<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)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20

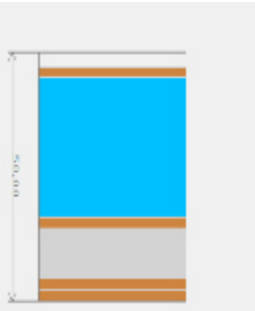
	INVESTITOR:	Općina Vuka	41
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studeni	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70


Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,71 \geq fR_{si, max} = 0,43$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Kritični mjeseci: , prosinac		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Studeni	0,00399	0,00399	0,00000	0,00000
Prosinac	0,00567	0,00966	0,03082	0,03082
Siječanj	0,00569	0,01535	0,03607	0,06689
Veljača	0,00501	0,02036	0,01434	0,08123
Ožujak	0,00504	0,02540	-0,02234	0,05889
Travanj	0,00370	0,02910	-0,06212	0,00000
Svibanj	-0,01385	0,01525		
Lipanj	-0,01570	0,00000		
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

## 2.A.1.16. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S6

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,57 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \leq 0,86$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	-	$R_g =$
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
5	Gips, pijesak	10,000	1600,00	0,800	0,125
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	250,00	0,070	0,314
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,761$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,57$		$U = 0,57 \geq U_{max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	42
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### Ispravci i dodaci

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

1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
---	-----------------	---	--	--

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si,max} = 0,86$			ZADOVOLJAVA			

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

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

#### Korištene kratice:

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


N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

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> ]
P1	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,41	0,74	2,95	3,69	7,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; Ruđ = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,29	0,67	2,69	3,36	1,00	1,40
P3 a	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,06	0,56	2,22	2,78	1,00	1,40

	INVESTITOR:	Općina Vuka	43
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	3,00	1,40
P3 b	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,06	0,56	2,22	2,78	1,00	1,40
P5-a	Š	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,68	0,00	3,11	3,11	1,00	4,90
P13	Š	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,12	0,00	3,92	3,92	1,00	4,90

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; RuJ = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 54; Velj = 74; Ožu = 127; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 187; RuJ = 135; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 43

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> ]
P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 197; Velj = 247; Ožu = 338; Tra = 316; Svi = 311; Lip = 291; Srp = 320; Kol = 342; RuJ = 331; Lis = 355; Stu = 187; Pro = 135


Naziv	M.i.	M.o.	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> ]
P7		D	0,48	1,94	2,42	1,00	5,20
P8		P	0,27	1,10	1,37	1,00	1,40
V1		P	2,30	3,45	5,75	1,00	1,40
V2		D	0,94	3,74	4,68	1,00	3,50
V3		P	4,44	1,90	6,34	1,00	1,40

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

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

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	314,580
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	241,014
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	33,721

	INVESTITOR:	Općina Vuka	44
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisije izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>589,314</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1	165,327
Z2	73,793

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

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
P1	7,00	3,69	1,40	36,16
P2	1,00	3,36	1,40	4,70
P3 a	1,00	2,78	1,40	3,89
P4	5,00	0,34	1,40	2,38
P3 b	1,00	2,78	1,40	3,89
P5-a	1,00	3,11	4,90	15,24
P13	1,00	3,92	4,90	19,21
P7	1,00	2,42	5,20	12,58
P8	1,00	1,37	1,40	1,92
V1	1,00	5,75	1,40	8,05
V2	1,00	4,68	3,50	16,38
V3	1,00	6,34	1,40	8,88

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla


R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	$U$ [W/m <sup>2</sup> ]	$H_g$ [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,44	114,41
G2	Grijani i negrijani podrumi	2,11	126,61

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	83,76	86,43	95,37	117,21	192,29	496,35	-6062,16	2106,40	163,10	114,77	94,77	84,98
G2	124,84	124,61	125,83	127,17	131,43	152,54	-169,26	246,38	128,80	126,87	125,60	124,93

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]
---

	INVESTITOR:	Općina Vuka	45
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	83,76	86,43	95,37	117,21	192,29	496,35	-6062,16	2106,40	163,10	114,77	94,77	84,98
G2	124,84	124,61	125,83	127,17	131,43	152,54	-169,26	246,38	128,80	126,87	125,60	124,93

### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d	R <sub>e</sub>	K.b.	ΔΨ	U <sub>g</sub>	U <sub>u</sub>	d'	R'	R <sub>u</sub>	d <sub>u</sub>	R <sub>i</sub>	D	ψ <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>
G1	254,64	54,09	9,42	1,06	0,08	2,00	0,00	0,44	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,05	114,41

<sup>(1)</sup> Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

### 2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A	P	w	z	U <sub>e</sub>	U <sub>u</sub>	U <sub>h</sub>	U <sub>u</sub>	U'	h	n	V	U	ψ <sub>u</sub>	H <sub>u</sub>
G2	59,46	25,99	59,50	-	2,28	0,52	0,00	1,14	2,11	52,00	1,00	102,35	2,11	0,05	126,61

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

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	(1)	(a)	*	58,41	0,50	0,62	33,72

<sup>(1)</sup> Z4, Z5, Z3

(a) P7, P8, P5-a, P13, V3


\* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

### 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	566,42	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	1125,20	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	855,15	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>o</sub>	0,50	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	222,89	[m <sup>2</sup> ]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	46
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	$A_f$	294,93	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	$A_{uk}$	261,81	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	$A_{wuk}$	60,25	[m <sup>2</sup> ]

## 2.A.5.1. Toplinski gubici

### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
$H_D$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu $H_U$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru $H_A$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
$H_{Tr}$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline	589,314 [W/K]


### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Zgrada Općine		
Temperatura Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske	22,00 [°C]	
Temperatura Zgrada Općine	20,00 [°C]	
Protok zraka između zona	0,01 [m <sup>3</sup> ]	
(G) S2	245,30 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S3	40,31 [m <sup>2</sup> ]	1,49 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S6	9,34 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac
[MJ]	1096,60	990,48	1096,60	1061,23	1096,60	1061,23	1096,60	1096,60	1061,23	1096,60	1061,23	1096,60

### b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 222,89$ [m <sup>2</sup> ]
Neto volumen zone	$V = 855,15$ [m <sup>3</sup> ]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00$ [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> ]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	47
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 24,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,meh} = 24,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,00 [h^{-1}]$

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

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f <sub>v,mech</sub> = 0,00 [-]		
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h <sup>-1</sup> ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n <sub>inf H</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
n <sub>inf C</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0,36 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
$\Delta n_{win C}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

<b>Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]</b>												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	21,30	19,28	15,18	9,80	4,41	1,41	-0,15	0,31	5,54	10,18	15,35	20,42
$Q$	69,67	63,08	49,67	32,07	14,42	4,62	-0,48	1,00	18,12	33,30	50,23	66,81
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	2820,02	2306,14	2010,45	1256,03	583,73	181,00	-19,40	40,42	709,91	1348,03	1967,51	2704,14
$Q_{Ve,inf,C}$	21,30	19,28	15,18	9,80	4,41	1,41	-0,15	0,31	5,54	10,18	15,35	20,42
$Q$	69,67	63,08	49,67	32,07	14,42	4,62	-0,48	1,00	18,12	33,30	50,23	66,81
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	2820,02	2306,14	2010,45	1256,03	583,73	181,00	-19,40	40,42	709,91	1348,03	1967,51	2704,14

	INVESTITOR:	Općina Vuka	48
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### c) Ukupni gubici topline

<b>Način grijanja</b>	
Stalno grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 22,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	11852,47	11852,47	730,77	730,77
Veljača	9725,08	9725,08	733,22	733,22
Ožujak	8595,55	8595,55	743,37	743,37
Travanj	5537,52	5537,52	766,55	766,55
Svibanj	2839,89	2839,89	845,89	845,89
Lipanj	1219,08	1219,08	1171,07	1171,07
Srpanj	637,15	637,15	-5709,25	-5709,25
Kolovoz	668,43	668,43	2874,95	2874,95
Rujan	3323,84	3323,84	814,07	814,07
Listopad	5921,88	5921,88	763,81	763,81
Studen	8402,61	8402,61	742,54	742,54
Prosinac	11385,94	11385,94	732,09	732,09

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	70109,45	70109,45

## 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
$Q_{\text{sol,k}}$	-186	100	467	801	894	922	1038	880	488	304	-154	-345
$Q_{\text{sol,u,l}}$	51	79	146	186	223	224	245	221	161	123	52	32
$Q_{\text{sol}}$	-135	179	613	987	1117	1146	1283	1102	649	427	-103	-312

### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

### b) Unutarnji dobici topline

	INVESTITOR:	Općina Vuka	49
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	994,98	898,69	994,98	962,88	994,98	962,88	994,98	994,98	962,88	994,98	962,88	994,98

#### 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	$Q_{int} = 11.715,10$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 5.210,54$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

#### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	859,54	238,76
Veljača	1078,08	299,47
Ožujak	1608,22	446,73
Travanj	1949,91	541,64
Svibanj	2112,15	586,71
Lipanj	2109,08	585,86
Srpanj	2277,87	632,74
Kolovoz	2096,64	582,40
Rujan	1611,61	447,67
Listopad	1422,30	395,08
Studen	860,33	238,98
Prosinac	682,66	189,63


#### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	18668,38	5185,66

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 567,16$  [kg/m<sup>2</sup>].

Masivna zgrada, plošna masa zidova  $m' > 550$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 370000$  A<sub>f</sub> [kJ/K];  $C_m = 109124100,00$  [J/K]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	50
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## a) Potrebna energija za grijanje

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

(Bolnice i zgrade za rehabilitaciju)

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	9.337	2.820	12.157	- 135	995	860	0,07	1,000	1,00	31,00	10.299
Veljača	7.694	2.306	10.000	179	899	1.078	0,11	1,000	1,00	28,00	8.116
Ožujak	6.890	2.010	8.900	613	995	1.608	0,18	0,998	1,00	31,00	6.556
Travanj	4.576	1.256	5.832	987	963	1.950	0,33	0,988	1,00	30,00	3.377
Svibanj	2.561	584	3.145	1.117	995	2.112	0,67	0,909	1,00	31,00	971
Lipanj	1.333	181	1.514	1.146	963	2.109	1,39	0,641	1,00	10,00	0
Srpanj	961	- 19	942	1.283	995	2.278	2,42	0,404	1,00	0,00	0
Kolovoz	933	40	973	1.102	995	2.097	2,15	0,449	1,00	0,00	0
Rujan	2.909	710	3.619	649	963	1.612	0,45	0,970	1,00	30,00	0
Listopad	4.878	1.348	6.226	427	995	1.422	0,23	0,996	1,00	31,00	4.214
Studen	6.730	1.968	8.697	- 103	963	860	0,10	1,000	1,00	30,00	7.056
Prosinac	8.986	2.704	11.691	- 312	995	683	0,06	1,000	1,00	31,00	10.020
UKUPNO											50608

## 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	9.337	2.820	12.157	- 135	995	860	0,07	0,071	0,98	0
Veljača	7.694	2.306	10.000	179	899	1.078	0,11	0,108	0,96	0
Ožujak	6.890	2.010	8.900	613	995	1.608	0,18	0,180	0,94	0
Travanj	4.576	1.256	5.832	987	963	1.950	0,33	0,330	0,89	0
Svibanj	2.561	584	3.145	1.117	995	2.112	0,67	0,610	0,78	115
Lipanj	1.333	181	1.514	1.146	963	2.109	1,39	0,893	0,71	1.045
Srpanj	961	- 19	942	1.283	995	2.278	2,42	0,976	0,71	1.776
Kolovoz	933	40	973	1.102	995	2.097	2,15	0,966	0,71	1.448
Rujan	2.909	710	3.619	649	963	1.612	0,45	0,432	0,85	0
Listopad	4.878	1.348	6.226	427	995	1.422	0,23	0,228	0,92	0
Studen	6.730	1.968	8.697	- 103	963	860	0,10	0,099	0,97	0
Prosinac	8.986	2.704	11.691	- 312	995	683	0,06	0,058	0,98	0
UKUPNO										4385

## c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
-----------------	--

	INVESTITOR:	Općina Vuka	51
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Broj dana sezone grijanja - $d_g$	283,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - $d_{ng}$	82,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,0}$	13,50 °C
Tip zgrade: Zdravstvene ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	10,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	0,00 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q$	0,00 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - $Q_w$	0,00 kWh

## 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	$A = 566,42 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1125,20 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,50 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 222,89 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 50608,27 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 227,05 (max = 31,04) [kWh/m^2 a]$
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	$Q_{C,nd} = 4384,60 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,04 (max = 0,60) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 589,31 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 173,87 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 252.394,00 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 42.174,35 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 25.031,83 [MJ]$

## 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]
Električna energija	63776,57	1,0000	63776,57	kWh	1,05	66965,39

## 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> [kg]
Električna energija	63776,57	0,2348	14975,38

	INVESTITOR:	Općina Vuka	52
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije  $E_{\text{prim}}$

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{\text{del}}$ [kWh]	Faktor $f_p$	$E_{\text{prim}}$ [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	50608,27	1,614	81681,75
Električna energija	Energija za hlađenje	1709,99	1,614	2759,93
Električna energija	Energija za PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	11458,30	1,614	18493,70
<b>Ukupno</b>		<b>63.776,57</b>		<b>102.935,38</b>

## ZGRADA OPĆINE

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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

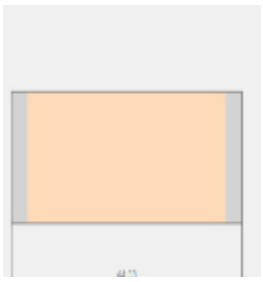
#### 2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z6	227,05	1,43	0,30	
Z7	11,14	1,89	0,30	
Z9	20,59	1,43	0,30	
Z8	29,90	1,27	0,40	
Z10	10,67	1,27	0,40	
Z11	7,20	2,23	0,40	
Z12	2,84	1,27	0,40	
S5	246,20	1,00	0,25	
S4	40,31	1,50	0,25	

##### 2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z6

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	227,05	62,94	62,94	60,33	40,84	0,00	0,00	0,00	0,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	53 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	<b>Toplinska zaštita:</b>	$U [W/m^2 K] = 1,43 \leq 0,30$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,78 \geq 0,64$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$792,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,43 \leq 0,30$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,699$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,43$		$U = 1,43 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>792,00 [kg/m²]</b>		$792,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,43 \leq 0,30$		<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

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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,64$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
P9	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P10	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA

	INVESTITOR:	Općina Vuka	54
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P11	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P12	0,71	0,78	-8,6	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.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z7

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	11,14	11,13	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,89 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≥ 0,53			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			540,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,89 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,529$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,89$		$U = 1,89 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>540,00 [kg/m²]</b>		$540,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,89 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00


	INVESTITOR:	Općina Vuka	55
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			fr <sub>si</sub> = 0,78 ≥ fr <sub>si, max</sub> = 0,53			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
P5b	0,36	0,78	-8,6	NE ZADOVOLJAVA
P14	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA

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


## 2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z9

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>jl</sub>	A <sub>jz</sub>
	20,59	7,14	0,00	0,00	13,45	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,43 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≥ 0,64			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			792,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,43 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>τ</sub> = 0,699
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,43		U = 1,43 ≥ U <sub>max</sub> = 0,30			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 792,00 [kg/m <sup>2</sup> ]		792,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,43 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada

	INVESTITOR:	Općina Vuka	56
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,64$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


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

## 2.B.1.4. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z8

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	29,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,68$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,789</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		<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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	57
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.B.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z10


### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	10,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,68$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,789</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

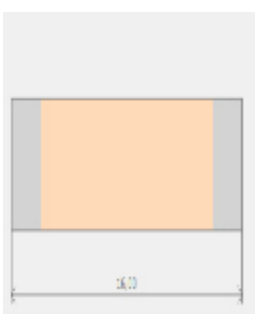
	INVESTITOR:	Općina Vuka	58
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,78 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.B.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Z11

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{\text{gd}} [\text{m}^2]$	$A_{\text{i}}$	$A_{\text{z}}$	$A_{\text{s}}$	$A_{\text{j}}$	$A_{\text{si}}$	$A_{\text{sz}}$	$A_{\text{ji}}$	$A_{\text{jz}}$
	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W}/\text{m}^2 \text{K}] = 2,23 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{\text{si}} \leq 0,8$ )			$fR_{\text{si}} = 0,78 \geq 0,44$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{\text{a,god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg}/\text{m}^3]$	$\lambda[\text{W}/\text{mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K}/\text{W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{\text{si}} = 0,130$
					$R_{\text{se}} = 0,130$
					<b><math>R_{\text{T}} = 0,448</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W}/\text{m}^2 \text{K}] = 2,23$		$U = 2,23 \geq U_{\text{max}} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	59
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,44$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

### 2.B.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Z12

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,68$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,789</math></b>

	INVESTITOR:	Općina Vuka	60
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

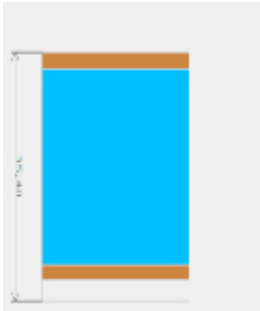
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,27$	$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
--	--------------------------------	-----------------------

<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


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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.B.1.8. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S5

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	246,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,00 \leq 0,25$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,75$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	-	$R_g =$
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185

	INVESTITOR:	Općina Vuka	61
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

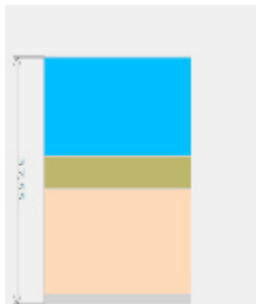
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,998$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,00$			$U = 1,00 \geq U_{max} = 0,25$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>


Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500	
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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$ .									
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,75$			ZADOVOLJAVA			

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

## 2.B.1.9. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	40,31	40,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,50 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≥ 0,63			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			331,95 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup>			NE ZADOVOLJAVA		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	62
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


		$U = 1.50 \leq 0.25$	
--	--	----------------------	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	Neprovjetravan sloj zraka	15,000	-	-	$R_g =$
5	Nehrđajući čelik	0,050	7900,00	17,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,668$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,50$		$U = 1,50 \geq U_{\max} = 0,25$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>331,95 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$331,95 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,50 \leq 0,25$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, \max} = 0,63$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>				
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$	$g_{c2}$	$M_{a2}$
Listopad	0,00013	0,00013	0,00000	0,00000
Studen	0,01930	0,01943	0,03228	0,03228
Prosinac	0,02197	0,04140	0,11343	0,14571
Siječanj	0,02195	0,06335	0,12443	0,27014
Veljača	0,01916	0,08251	0,07404	0,34418
Ožujak	0,01868	0,10119	0,00071	0,34489

	INVESTITOR:	Općina Vuka	63
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Travanj	0,01182	0,11301	-0,08769	0,25720
Svibanj	0,00007	0,11308	-0,17447	0,08273
Lipanj	-0,00909	0,10399	-0,18352	0,00000
Srpanj	-0,06703	0,03696		
Kolovoz	-0,06136	0,00000		
Rujan				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			ZADOVOLJAVA	

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

### Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

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> ]
P9	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,41	0,74	2,95	3,69	9,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; Ruj = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P10	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,29	0,68	2,70	3,38	2,00	1,40
P11	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	0,92	0,48	1,92	2,40	2,00	1,40
P12	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,18	0,08	0,34	0,42	2,00	2,20
P5b	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,68	0,00	3,11	3,11	1,00	4,90


<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; Ruj = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P14	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	3,34	4,13	6,19	10,32	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 197; Velj = 247; Ožu = 338; Tra = 316; Svi = 311; Lip = 291; Srp = 320; Kol = 342; Ruj = 331; Lis = 355; Stu = 187; Pro = 135

Naziv	M.i.	M.o.	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> ]
V4		D	2,54	0,00	2,54	1,00	3,50
V5		D	0,27	1,08	1,35	2,00	2,00

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	64
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

## 2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D$ [W/K]	747,594
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U$ [W/K]	44,086
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>791,680</b>

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


Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z6	347,463
S5	271,199
S4	64,406

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
P9	9,00	3,69	1,40	46,49
P10	2,00	3,38	1,40	9,46
P11	2,00	2,40	1,40	6,72
P12	2,00	0,42	2,20	1,85
P5b	1,00	3,11	4,90	15,24
P14	1,00	10,32	1,40	14,45
V4	1,00	2,54	3,50	8,89
V5	2,00	1,35	2,00	5,40

### 2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

	INVESTITOR:	Općina Vuka	65
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	(1)	(a)	*	39,27	0,50	0,51	44,09

(1) Z8, Z11, Z10, Z7, Z9

(a) V4, V5, P5b, P14

\* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

### 2.B.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	621,52	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	1413,64	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1074,37	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,44	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	226,52	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	286,51	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	358,13	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	59,04	[m <sup>2</sup> ]

#### 2.B.5.1. Toplinski gubici


##### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

##### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790

$$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$$

	INVESTITOR:	Općina Vuka	66
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

$H_D$  - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu  
 $H_{g,avg}$  - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu  
 $H_U$  - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru  
 $H_A$  - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi

$H_{Tr}$ - Koeficijent transmisije izmjene topline	791,680 [W/K]
--	---------------

### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama


Definirane granice sa susjednim zonama		
<b>Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Zgrada Općine</b>		
Temperatura Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske		22,00 [°C]
Temperatura Zgrada Općine		20,00 [°C]
Protok zraka između zona		0,01 [m <sup>3</sup> ]
(G) S2	245,30 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S3	40,31 [m <sup>2</sup> ]	1,49 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S6	9,34 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studen	Prosinac
[MJ]	-1096,60	-	-1096,60	-	-	-	-	-	-	-1096,60	-1061,23	-1096,60

### b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 226,52$ [m <sup>2</sup> ]
Neto volumen zone	$V = 1074,37$ [m <sup>3</sup> ]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00$ [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 vjetera	$e_{wind} = 0,07$ [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetera	$f_{wind} = 15,00$ [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 11,00$ [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,meh} = 13,00$ [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00$ [m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,00$ [h <sup>-1</sup> ]

Mehanička ventilacija	
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	$n_{meh,sup} = 0,00$ [-]
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00$ [m <sup>3</sup> /h]
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$

	INVESTITOR:	Općina Vuka	67
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije									f <sub>v,mech</sub> = 0,00 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h <sup>-1</sup> ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
n <sub>inf H</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
n <sub>inf C</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win, mech} = 0,36 \text{ [h}^{-1} \text{]}$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h <sup>-1</sup> ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
$\Delta n_{win C}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36


Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	24,30	21,77	16,62	9,86	3,08	-0,68	-2,64	-2,07	4,51	10,34	16,84	23,20
$Q$	44,70	39,57	29,24	15,63	2,46	-4,54	-8,33	-7,05	5,48	17,14	30,12	42,91
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,H}}$	2139,14	1717,61	1421,62	764,82	171,99	-156,60	-340,09	-282,76	299,58	851,67	1408,78	2049,49
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	26,76	24,22	19,08	12,31	5,54	1,77	-0,18	0,38	6,96	12,79	19,29	25,66
$Q$	49,33	44,20	33,87	20,26	7,09	0,09	-3,70	-2,42	10,11	21,77	34,75	47,54
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{ve,C}}$	2358,77	1915,99	1641,26	977,38	391,62	55,95	-120,46	-63,13	512,13	1071,31	1621,33	2269,13

### c) Ukupni gubici topline

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

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	15199,19	13801,54	937,11	936,89
Veljača	12416,52	11154,12	936,14	935,78
Ožujak	10795,45	9397,80	933,62	932,78
Travanj	6696,48	5343,90	926,98	923,91
Svibanj	3049,53	1651,87	908,33	883,69
Lipanj	880,10	0,00	845,43	1184,16

	INVESTITOR:	Općina Vuka	68
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Srpanj	0,00	0,00	1871,04	1004,29
Kolovoz	247,19	0,00	1063,20	1016,90
Rujan	3744,56	2391,99	917,11	905,03
Listopad	7209,29	5811,63	929,86	927,62
Studen	10579,98	9227,41	934,96	934,33
Prosinac	14581,89	13184,24	937,58	937,40

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	85400,18	71964,50

## 2.B.5.2. Toplinski dobici

### a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	110	464	1013	1471	1636	1667	1840	1610	1042	781	142	-102
$Q_{sol,u,l}$	113	154	233	243	260	250	275	274	237	229	109	73
$Q_{sol}$	223	618	1246	1713	1896	1918	2115	1884	1280	1010	251	-29

### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

### b) Unutarnji dobici topline


Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - $A_K$	226,52 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	6,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobici - $Q_{int}$	11.905,89 kWh

#### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	1.011,19	913,33	1.011,19	978,57	1.011,19	978,57	1.011,19	1.011,19	978,57	1.011,19	978,57	1.011,19

### Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Dodatni dobici iz susjednih zona	
Siječanj	1.096,60 [MJ]
Veljača	990,48 [MJ]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	69
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Ožujak	1.096,60 [MJ]
Travanj	1.061,23 [MJ]
Svibanj	1.096,60 [MJ]
Lipanj	1.061,23 [MJ]
Srpanj	1.096,60 [MJ]
Kolovoz	1.096,60 [MJ]
Rujan	1.061,23 [MJ]
Listopad	1.096,60 [MJ]
Studen	1.061,23 [MJ]
Prosinac	1.096,60 [MJ]

#### Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 11.905,89 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 11.674,09 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 3.586,56 \text{ [MJ]}$


#### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1234,17	342,83
Veljača	1531,26	425,35
Ožujak	2256,88	626,91
Travanj	2692,00	747,78
Svibanj	2906,76	807,43
Lipanj	2896,27	804,52
Srpanj	3126,22	868,39
Kolovoz	2895,36	804,27
Rujan	2258,22	627,28
Listopad	2021,24	561,45
Studen	1229,70	341,58
Prosinac	981,99	272,78

#### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	26030,06	7230,57

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	70
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 395,48 \text{ [kg/m}^2\text{]}$ .

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova  $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$ ;  $C_m = 165000 \text{ A f [kJ/K]}$ ;  $C_m = 47274150,00$

### a) Potrebna energija za grijanje

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

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	11.358	2.139	13.497	223	1.316	1.539	0,11	0,987	0,78	31,00	6.162
Veljača	9.161	1.718	10.879	618	1.188	1.806	0,17	0,974	0,67	28,00	4.755
Ožujak	7.672	1.422	9.093	1.246	1.316	2.561	0,28	0,936	0,44	31,00	3.556
Travanj	4.284	765	5.049	1.713	1.273	2.987	0,59	0,811	0,39	30,00	1.448
Svibanj	1.175	172	1.347	1.896	1.316	3.211	2,38	0,370	0,39	1,00	67
Lipanj	- 611	- 157	- 767	1.918	1.273	3.191	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 1.571	- 340	- 1.911	2.115	1.316	3.431	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 1.299	- 283	- 1.581	1.884	1.316	3.200	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	1.798	300	2.097	1.280	1.273	2.553	1,22	0,593	0,39	15,00	0
Listopad	4.655	852	5.507	1.010	1.316	2.326	0,42	0,881	0,39	31,00	1.917
Studen	7.524	1.409	8.933	251	1.273	1.524	0,17	0,973	0,66	30,00	3.925
Prosinac	10.830	2.049	12.880	- 29	1.316	1.287	0,10	0,989	0,80	31,00	5.956
UKUPNO											27787


### b) Potrebna energija za hlađenje

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

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	12.536	2.359	14.895	223	1.316	1.539	0,10	0,102	0,90	0
Veljača	10.225	1.916	12.141	618	1.188	1.806	0,15	0,146	0,86	0
Ožujak	8.850	1.641	10.491	1.246	1.316	2.561	0,24	0,232	0,77	0
Travanj	5.424	977	6.402	1.713	1.273	2.987	0,47	0,403	0,71	0
Svibanj	2.353	392	2.745	1.896	1.316	3.211	1,17	0,709	0,71	252
Lipanj	529	56	585	1.918	1.273	3.191	5,45	0,969	0,71	904
Srpanj	- 393	- 120	- 513	2.115	1.316	3.431	1.000,00	1,000	0,71	1.478
Kolovoz	- 121	- 63	- 184	1.884	1.316	3.200	1.000,00	1,000	0,71	1.228
Rujan	2.938	512	3.450	1.280	1.273	2.553	0,74	0,557	0,71	33
Listopad	5.833	1.071	6.905	1.010	1.316	2.326	0,34	0,308	0,71	0
Studen	8.664	1.621	10.285	251	1.273	1.524	0,15	0,145	0,86	0
Prosinac	12.008	2.269	14.277	- 29	1.316	1.287	0,09	0,089	0,92	0
UKUPNO										3895

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

	INVESTITOR:	Općina Vuka	71
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

## 2.B.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 621,52 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1413,64 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 226,52 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 27787,13 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 122,67 \text{ (max} = 26,66) \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max} = -) \text{ [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 3895,04 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,27 \text{ (max} = 0,64) \text{ [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 791,68 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 132,48 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 259.072,19 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 42.861,21 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 50.847,02 \text{ [MJ]}$

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

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	4140,85	1,0000	4140,85	kWh	1,05	4347,89
Prirodni plin	29732,24	9,7060	3063,28	m <sup>3</sup>	4,18	12804,53

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


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

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg]
Električna energija	4140,85	0,2348	972,31
Prirodni plin	29732,24	0,2202	6547,04


## 2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije  $E_{prim}$

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor $f_p$	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Prirodni plin	Energija za grijanje	29732,24	1,095	32556,80

	INVESTITOR:	Općina Vuka	72
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Električna energija	Energija za hlađenje	1363,26	1,614	2200,31
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 2	2621,79	1,614	4231,56
<b>Ukupno</b>		<b>33.717,28</b>		<b>38.988,67</b>

	INVESTITOR:	Općina Vuka	73
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode. Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

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

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

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

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

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

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

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

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

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


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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(mK)]$  i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu (-)$ ) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	74
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

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

**HRN EN 13162:2002**

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

**HRN EN 13162/AC:2007**

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

**HRN EN 13163:2002**

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

**HRN EN 13163/AC:2007**

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

**HRN EN 13164:2002**

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

**HRN EN 13164/A1:2004**

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

**HRN EN 13164/AC:2007**

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

**HRN EN 13165:2002**

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

**HRN EN 13165/A1:2004**

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

**HRN EN 13165/A2:2004**

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

**HRN EN 13165/AC:2007**

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

**HRN EN 13166:2002**

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

**HRN EN 13166/A1:2004**

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

**HRN EN 13166/AC:2007**

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

**HRN EN 13167:2002**


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

**HRN EN 13167/A1:2004**

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

**HRN EN 13167/AC:2007**

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	75
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### **HRN EN 13168:2002**

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

#### **HRN EN 13168/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13168/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13169:2002**

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

#### **HRN EN 13169/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13169/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13170:2002**

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

#### **HRN EN 13170/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13171:2002**

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

#### **HRN EN 13171/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13171/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13172:2002**

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

#### **HRN EN 13172/A1:2005**

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

#### **HRN EN 13499:2004**

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

#### **HRN EN 13500:2004**

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

#### **HRN EN 1745:2003**


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

#### **HRN EN 14509:2004**

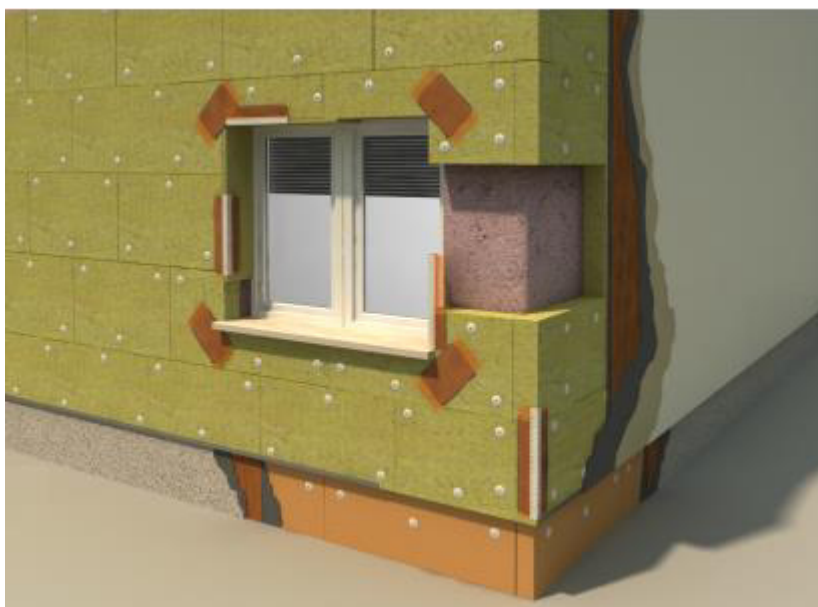
Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

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


**Zidovi:**

	INVESTITOR:	Općina Vuka	76
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

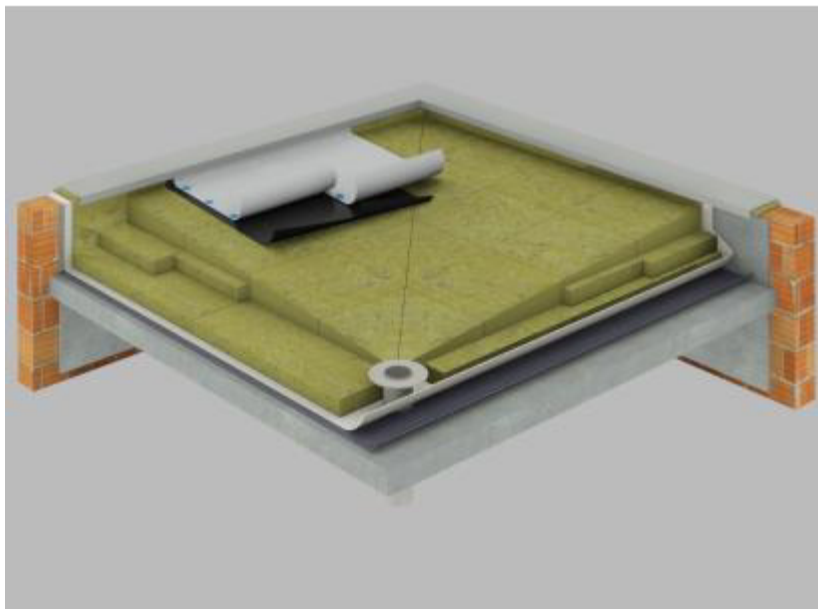
- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrscima, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



**Podovi:**


	INVESTITOR:	Općina Vuka	77
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim slojevima, potrebno ih je odvojiti od folije podmetaćima od PVC folije.
- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



#### **Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):**

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	78
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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


### Kosi krovovi

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

### Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dugotrajne vodoupojnosti</b> – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dinamičke krutosti</b> – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>maksimalno</b> 20 MN/m <sup>3</sup> (poželjno je čim manja)

	INVESTITOR:	Općina Vuka	79
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. <b>CP5</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa ( $d_L$ ), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina $d_B$ . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm <b>CP3</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm <b>CP2</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava ( $\alpha_w$ vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.


#### Primjeri :

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


Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

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

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	80
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	81
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 4. Primijenjeni propisi i norme

### POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

#### NORME ZA PRORAČUN

##### **HRN EN 410:2011**

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

##### **HRN EN 673:2011**

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

##### **HRN EN ISO 6946:2008**

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

##### **HRN EN ISO 9836:2011**

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

##### **HRN EN ISO 10077-1:2008**

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

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

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

##### **HRN EN ISO 10211:2008**

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

##### **HRN EN ISO 10456:2008**

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

##### **HRN EN 12464-1:2012**

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

##### **HRN EN 12524:2002**

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

##### **HRN EN 12831:2004**


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

##### **HRN EN ISO 13370:2008**

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

##### **HRN EN 13779:2008**

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	82
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### **HRN EN ISO 13788:2002**

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

#### **HRN EN ISO 13789:2008**

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

#### **HRN EN ISO 13790:2008**

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

#### **HRN EN ISO 14683:2008**

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

#### **HRN EN 15193:2008**

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

#### **HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011**

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

#### **HRN EN 15232:2012**

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

#### **HRN EN 15251:2008**

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

#### **HRN EN 674:2012**

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

#### **HRN EN 1026:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

#### **HRN EN 12207:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

#### **HRN EN ISO 12412-2:2004**


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

#### **HRN EN ISO 12567-1:2011**

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

#### **HRN EN 13829:2002**

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

	INVESTITOR:	Općina Vuka	83
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

**Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**  
("Narodne novine" broj 128/15)

**Zakon o gradnji**  
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

**Zakon o građevnim proizvodima**  
("Narodne novine" broj 76/13, 30/14)

**Zakon o energetskej učinkovitosti**  
("Narodne novine" broj 127/14)

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

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
("Narodne novine" broj 88/17)

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

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

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

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

**Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016**


**Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)**

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

OSIJEK, rujan 2017.

Projektant:  
**Emilija Papić, dipl.ing.arh.**


**EMILIJA PAPIĆ**  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENARHITEKTICA  
 A 850

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	84
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


## 1.2. PROJEKTIRANO STANJE – nakon energetske obnove

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	Općina Vuka
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 09-08-2017
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 230/2, K.o.: Vuka Osječka 83 N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	566,42
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	1125,20
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,50
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	222,89
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Etažno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	85 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


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]	48126,31	
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>
	300,00	215,92
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	26133,90	
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>
	31,04	117,25
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)	4796,42	
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	21,52


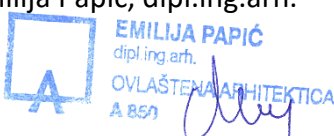

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	86 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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 izvora energije	32,00 %	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
	Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku	
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine		
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
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>
	0,60	0,50
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	283,345	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	173,87	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)	42170,93	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	11715,10	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	7736,59	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	19451,69	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	87
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Obrazac 1, list 4/4


7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Emilija Papić, dipl.ing.arh.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Datum i pečat projektantske tvrtke	09.2017. 

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	Općina Vuka
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 09-08-2017
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zgrada Općine
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 230/2, K.o.: Vuka Osječka 83 N.v.: 89,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )	621,52
Obujam grijanog dijela zgrade V <sub>e</sub> (m <sup>3</sup> )	1413,64

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	88
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Faktor oblika zgrade $f_o$ ( $m^{-1}$ )	0,44
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ ( $m^2$ )	226,52
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja $^{\circ}C$	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja $^{\circ}C$	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Osijek (89,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ ( $^{\circ}C$ )	0,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ ( $^{\circ}C$ )	22,10

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]	19911,48	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/ $m^2$ a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,00	87,90
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	10377,61	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/( $m^2$ a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	26,66	45,81
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/( $m^3$ 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)	6232,95	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	89
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 09-08-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	




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	27,52


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		32,00 %	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja		
	Najmanje 30% iz plinovite biomase		
	Najmanje 50% iz čvrste biomase		
	Najmanje 70% iz geotermalne energije		
	Najmanje 50% iz topline okoline		
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću		
	Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine			
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
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	0,40
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		247,478	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		140,99	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)		29936,94	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)		11905,89	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)		14126,12	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)		29618,57	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	90
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Emilija Papić, dipl.ing.arh.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Emilija Papić, dipl.ing.arh. 
Datum i pečat projektantske tvrtke	09.2017. 


	INVESTITOR:	Općina Vuka	91
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
B. Zgrada Općine - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	6
1. Tehnički opis	12
1.1. Podaci o lokaciji objekta	12
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	13
1.3. Zona 1 - Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske	13
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	13
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	13
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	18
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	18
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	18
1.4. Zona 2 - Zgrada Općine	19
1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade	19
1.4.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	19
1.4.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	22
1.4.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	22
1.4.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	22
DOM ZDRAVLJA I SINDIKAT UMIROVLJENIKA HRVATSKE	24
2.A. Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	24
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	24
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	41
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	42
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	42
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	42
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	42
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	43
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	43
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	43
2.A.0.3. Grijani i negrijani podrumi	43
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	43
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	44
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	44
2.A.5.1. Toplinski gubici	44
2.A.5.2. Toplinski dobici	47
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	48

	INVESTITOR:	Općina Vuka	92
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

2.A.5.4. Rezultati proračuna	49
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	49
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	50
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	50
ZGRADA OPĆINE	51
2.B. Zgrada Općine - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	51
2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	51
2.B.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	63
2.B.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	64
2.B.4. Ukupni transmisivski gubici	64
2.B.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	64
2.B.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	65
2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore	65
2.B.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade	65
2.B.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	65
2.B.5.1. Toplinski gubici	66
2.B.5.2. Toplinski dobici	68
2.B.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	70
2.B.5.4. Rezultati proračuna	71
2.B.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	71
2.B.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	71
2.B.5.7. Godišnja primarna energija	71
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	73
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	80
5. Primijenjeni propisi i norme	81

	INVESTITOR:	Općina Vuka	93
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}C$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$  (Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske) i  $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$  (Zgrada Općine).

#### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Vuka  
Referentna postaja: Osijek

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°C)												
m	0,2	2,2	6,5	12	17,5	20,6	22,1	21,7	16,3	11,6	6,3	1,1	11,6
min	-16,1	-14,3	-8,8	-0,1	7	8,4	13,7	11,2	7,9	-0,6	-6	-15	-16,1
max	11,6	13,7	17,5	22,5	25,8	29,4	31,5	29,1	27,9	21,2	17,6	14	31,5


	Tlak vodene pare (Pa)												
m	530	610	730	980	1360	1680	1780	1760	1460	1080	820	620	1120

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	88	81	74	71	69	71	69	71	77	79	85	89	77

	Brzina vjetra (m/s)												
m	1,6	1,9	2,1	2,1	1,8	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}C$		161,2
											$\leq 12^{\circ}C$		180,4
											$\leq 15^{\circ}C$		200,2

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m <sup>2</sup> )												
S	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	165	235	408	508	606	610	660	598	442	348	166	117	4863
	30	192	265	436	511	587	581	634	594	463	391	190	134	4975
	45	210	281	442	492	544	530	582	563	461	414	204	145	4868
	60	216	284	427	451	480	461	508	507	437	415	209	149	4546
	75	212	272	392	391	401	379	418	432	393	395	203	146	4033
	90	197	247	338	316	311	291	320	342	331	355	187	135	3370
SE, SW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	154	223	395	501	605	612	661	593	431	330	156	110	4771
	30	172	242	413	504	591	590	642	591	445	359	172	121	4841
	45	181	250	414	488	558	551	603	568	442	371	179	126	4732
	60	182	248	398	455	508	459	545	524	420	366	178	126	4446
	75	175	233	366	406	442	427	472	463	382	344	170	121	4000
	90	159	209	319	345	368	352	389	390	330	306	153	109	3430
E, W	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	131	195	360	478	595	609	654	572	398	288	135	95	4509
	30	131	193	354	466	576	588	633	556	391	286	134	94	4402
	45	127	188	342	445	546	555	599	530	377	280	131	91	4210
	60	121	178	322	414	504	510	552	493	353	266	124	86	3925
	75	112	164	294	374	452	456	495	445	322	245	114	79	3551
	90	99	145	259	327	392	394	429	388	283	218	101	70	3103
NE, NW	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544

	INVESTITOR:	Općina Vuka	94
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	15	107	164	320	448	578	602	640	543	360	241	113	79	4194
	30	90	139	278	403	534	562	594	492	316	202	97	69	3775
	45	75	120	244	358	480	507	533	437	278	174	81	60	3345
	60	69	94	210	318	426	451	472	388	244	134	72	55	2932
	75	62	83	156	266	373	397	415	332	187	108	65	50	2494
	90	54	74	127	188	289	318	326	241	136	97	57	43	1950
E, N	0	131	195	361	482	601	617	662	577	401	288	135	95	4544
	15	91	146	299	433	566	590	627	527	341	215	99	69	4003
	30	79	105	225	365	500	529	554	450	267	142	83	64	3362
	45	74	99	169	282	412	443	456	353	191	126	126	60	2743
	60	69	92	154	205	310	342	341	248	162	117	72	55	2167
	75	62	83	141	182	229	237	235	206	149	108	65	50	1746
	90	54	74	127	164	207	213	214	187	135	97	57	43	1573

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	da
Zona 1	Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske ( $\theta_{int,set,H} = 22,00^{\circ}\text{C}$ )
Zona 2	Zgrada Općine ( $\theta_{int,set,H} = 20,00^{\circ}\text{C}$ )


## 1.3. Zona 1 - Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske

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

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A \text{ [m}^2\text{]}$	566,42
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e \text{ [m}^3\text{]}$	1125,20
Obujam grijanog zraka – $V \text{ [m}^3\text{]}$	855,15
Faktor oblika zgrade – $f_0 \text{ [m}^{-1}\text{]}$	0,50
Ploština korisne površine – $A_K \text{ [m}^2\text{]}$	222,89
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} \text{ [m}^2\text{]}$	261,81
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} \text{ [m}^2\text{]}$	60,25

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

	INVESTITOR:	Općina Vuka	95
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

#### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Z1


R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	22,58	
				Sjever	33,59	
				Zapad	42,04	
				Jug	32,66	

#### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	27,55	
				Sjever	15,75	
				Jug	4,92	

#### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	96
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	12,51	
				Jug	5,31	

#### 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z13

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,02	
				Sjever	1,09	
				Jug	0,24	

#### 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z14


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	12,000	0,033	80,00	9,60	25,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	1,44	
				Jug	0,86	

#### 1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					19,90	

#### 1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z5

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	97
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						12,47

#### 1.3.2.8 Zidovi prema tlu 1 - Z15

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						37,28

#### 1.3.2.9 Zidovi prema tlu 2 - Z16


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						34,44

#### 1.3.2.10 Zidovi prema tlu 3 - Z17

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						17,97

#### 1.3.2.11 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	1,00	0,01	-
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
5	Gips, pijesak	10,000	0,800	6,00	0,60	1600,00
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	0,070	2,00	0,04	250,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	98
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						245,30

### 1.3.2.12 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - S3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
5	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						40,31

### 1.3.2.13 Podovi na tlu 1 - P1


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [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	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						254,64

### 1.3.2.14 Podovi na tlu 2 - P2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [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	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						59,46


### 1.3.2.15 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [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	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	18,000	0,037	60,00	10,80	21,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
9	3.05 Gipsana žbuka	0,200	0,540	10,00	0,02	1500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						40,31

	INVESTITOR:	Općina Vuka	99
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 1.3.2.16 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S6

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [ - ]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	1,00	0,01	-
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
5	Gips, pijesak	10,000	0,800	6,00	0,60	1600,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	100
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj.	2,200	0,070	2,00	0,04	250,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					9,34	

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

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


Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
P1	1,40	Zapad	3,69	7,00
P2	1,40	Istok	3,36	1,00
P3 a	1,40	Istok	2,78	1,00
P4	1,40	Istok	0,34	3,00
	1,40	Sjever	0,34	1,00
	1,40	Jug	0,34	1,00
P3 b	1,40	Istok	2,78	1,00
P5-a	1,40	Istok	3,11	1,00
P13	1,40	Istok	3,92	1,00
P7	1,40	Istok	2,42	1,00
P8	1,40	Istok	1,37	1,00
V1	1,40	Zapad	5,75	1,00
V2	1,40	Zapad	4,68	1,00
V3	1,40	Jug	6,34	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:	Etažno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Stalno grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	1,00
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Solarna energija

	INVESTITOR:	Općina Vuka	101
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00
--	------

## 1.4. Zona 2 - Zgrada Općine

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

### 1.4.1. Geometrijske karakteristike zgrade


Potrebni podaci	Zona 2
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	621,52
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	1413,64
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	1074,37
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,44
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	226,52
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	336,55
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	59,04

### 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 - Z6

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [ $m^2$ ]:				Istok	62,94	
				Sjever	60,33	
				Zapad	62,94	
				Jug	40,84	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	102
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 1.4.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z7

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	0,810	10,00	2,50	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	11,13	
				Jug	0,01	

#### 1.4.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z9

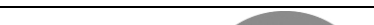
R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	Kamena vuna	12,000	0,035	1,10	0,13	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom mrežicom	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	7,14	
				Jug	13,45	

#### 1.4.2.4 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z8

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					29,90	

#### 1.4.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z10

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					10,67	

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	103 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 1.4.2.6 Zidovi prema negriijanim prostorijama 3 - Z11

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	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploščina [m <sup>2</sup> ]:					7,20	

#### 1.4.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Z12


R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirana ploščina [m <sup>2</sup> ]:					2,84	

#### 1.4.2.8 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S5

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,900	0,250	8,00	0,02	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	60,000	-	1,00	0,01	-
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,10	0,18	105,00
5	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	0,200	75,00	0,03	300,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	12,000	-	1,00	0,01	-
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	50,00	1,20	500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					246,20	

#### 1.4.2.9 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - S7

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	1,00	0,01	-
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,10	0,18	105,00
7	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	0,200	75,00	0,03	300,00
8	Neprovjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
9	Nehrđajući čelik	0,050	17,000	900000,00	50,00	7900,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	104
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:	21,58
--	-------

#### 1.4.2.10 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [ - ]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,900	0,250	8,00	0,02	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	60,000	-	1,00	0,01	-
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,480	10,00	1,60	1100,00
5	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	1,00	0,01	-
7	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
8	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	0,035	1,10	0,18	105,00
9	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	0,200	75,00	0,03	300,00
10	Neprovjetravan sloj zraka	3,000	-	1,00	0,01	-
11	Nehrđajući čelik	0,050	17,000	900000,00	50,00	7900,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	18,73	


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

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

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
P9	1,40	Zapad	3,69	9,00
P10	1,40	Istok	3,38	2,00
P11	1,40	Istok	2,40	2,00
P12	1,40	Istok	0,42	2,00
P5b	1,40	Istok	3,11	1,00
P14	1,40	Jug	10,32	1,00
V4	1,40	Istok	2,54	1,00
V5	1,40	Sjever	1,35	2,00


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

Nema definiranih prostorija!

	INVESTITOR:	Općina Vuka	105
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### 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):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$ :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Solarna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

	INVESTITOR:	Općina Vuka	106
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## DOM ZDRAVLJA I SINDIKAT UMIROVLJENIKA HRVATSKE

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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

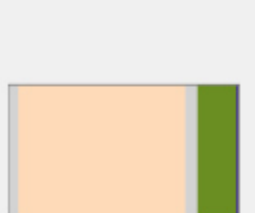
#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1	130,87	0,23	0,30	
Z2	48,22	0,24	0,30	
Z3	17,82	0,25	0,30	
Z13	2,35	0,22	0,30	
Z14	2,30	0,24	0,30	
Z4	19,90	1,05	0,40	
Z5	12,47	1,27	0,40	
Z15	37,28	1,14	0,40	
Z16	34,44	1,14	0,40	
Z17	17,97	1,83	0,40	
S2	245,30	0,57	0,60	
S3	40,31	1,49	0,60	
P1	254,64	3,50	0,40	
P2	59,46	3,29	0,40	
S1	40,31	0,19	0,40	
S6	9,34	0,57	0,40	

##### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1

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>sl</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>jl</sub>	A <sub>jz</sub>
	130,87	22,58	42,04	33,59	32,66	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,23 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	107
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,71 \leq 0,94$	ZADOVOLJAVA
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma m_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
	<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$1061,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 4,304</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s <b><math>U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,23</math></b>		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b><math>1061,40 [\text{kg/m}^2]</math></b>		$1061,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

<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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71	
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65	
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51	
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29	
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00	
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00	
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00	
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20	
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42	
Studeni	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60	
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

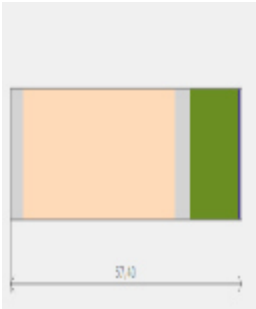
<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK

	INVESTITOR:	Općina Vuka	108
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P1	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P2	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P3 a	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
V1	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
V2	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA

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


## 2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2

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>
	48,22	27,55	0,00	15,75	4,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			827,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,143$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>827,40 [kg/m2]</b>		$827,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71

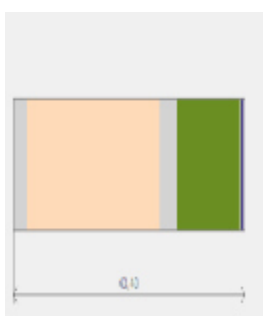
	INVESTITOR:	Općina Vuka	109
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
P4	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P3 b	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA

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

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	17,82	12,51	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			575,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>τ</sub> = 3,973

	INVESTITOR:	Općina Vuka	110
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$	$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela <b>575,40 [kg/m<sup>2</sup>]</b>	$575,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA

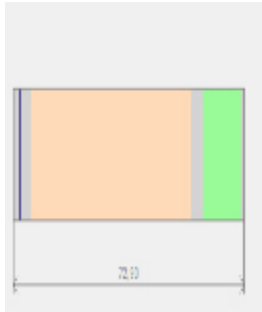
<b>Ispravci i dodaci</b>	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj


<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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si,max} = 0,94$		ZADOVOLJAVA			

<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
<b>Naziv otvora</b>	<b>fR<sub>si</sub></b>	<b>fR<sub>si,max</sub></b>	<b><math>\theta_{min}</math></b>	<b>OK</b>
P5-a	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
P13	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA
V3	0,82	0,71	-8,6	ZADOVOLJAVA

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

## 2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Z13

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	2,35	1,02	0,00	1,09	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1090,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	INVESTITOR:	Općina Vuka	111
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepjenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,570$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>1090,40 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1090,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	


<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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studeni	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

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

## 2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z14

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$


	INVESTITOR:	Općina Vuka	112
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	2,30	1,44	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			604,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	12,000	25,00	0,033	3,636
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
9	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>τ</sub> = 4,239
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24		U = 0,24 ≤ U <sub>max</sub> = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 604,40 [kg/m <sup>2</sup> ]		604,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	


<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:				θ <sub>int,set,H,gd</sub> = 22,00°C					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost				fR <sub>si</sub> = 0,71 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,94		ZADOVOLJAVA			

	INVESTITOR:	Općina Vuka	113
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z4

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	19,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,05 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \leq 0,74$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,950</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,05$		$U = 1,05 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

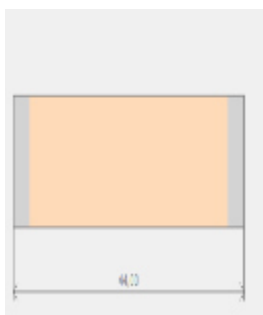
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	114
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, max} = 0,74$	ZADOVOLJAVA
---------------------	---	-------------

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


## 2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z5

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	12,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \geq 0,68$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_{\tau} = 0,789$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

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

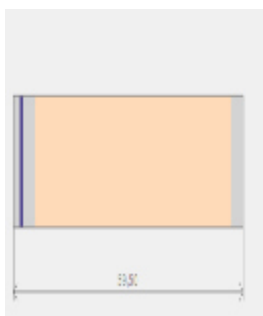
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60

	INVESTITOR:	Općina Vuka	115
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,71 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,68			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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


## 2.A.1.8. Zidovi prema tlu 1 - Z15

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	37,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,14 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,72$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,878</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,14$		$U = 1,14 \geq U_{max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

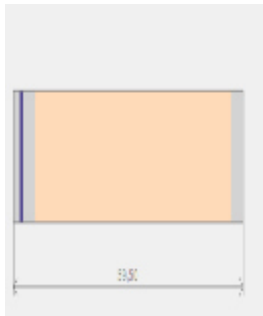
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	116
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,72$				ZADOVOLJAVA		


## 2.A.1.9. Zidovi prema tlu 2 - Z16

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	34,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,14 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \leq 0,72$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,878$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,14$		$U = 1,14 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

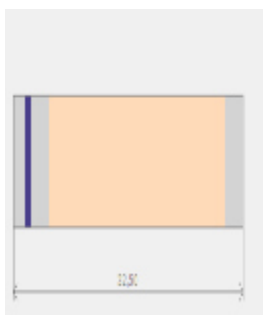
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	117
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studeni	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \leq fR_{si, max} = 0,72$			ZADOVOLJAVA			


## 2.A.1.10. Zidovi prema tlu 3 - Z17

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	17,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,83 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \geq 0,54$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	Bitumenska ljepenska (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,547$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,83$		$U = 1,83 \geq U_{max} = 0,40$		NE ZADOVOLJAVA	

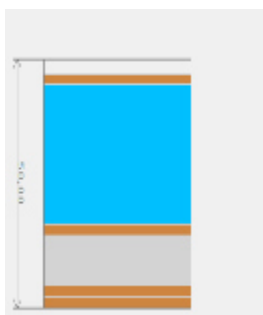
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	118
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studeni	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,70 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,54			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.11. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - S2


Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	245,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,57 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	-	$R_g =$
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
5	Gips, pijesak	10,000	1600,00	0,800	0,125
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	250,00	0,070	0,314
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 1,761</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,57$		$U = 0,57 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

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

## 2.A.1.12. Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 2 - S3

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>JI</sub>	A <sub>JZ</sub>
	40,31	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] = 1,49 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		


	INVESTITOR:	Općina Vuka	119
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
5	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 0,670$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,49$		$U = 1,49 \geq U_{\max} = 0,60$		<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

## 2.A.1.13. Podovi na tlu 1 - P1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	254,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 3,50 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \geq 0,13$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

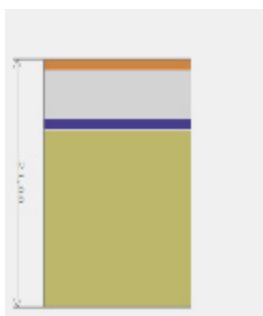
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,286$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 3,50$		$U = 3,50 \geq U_{\max} = 0,40$		<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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	120
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \geq fR_{si, max} = 0,13$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.14. Podovi na tlu 2 - P2

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	59,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,29 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,70 \geq 0,18$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

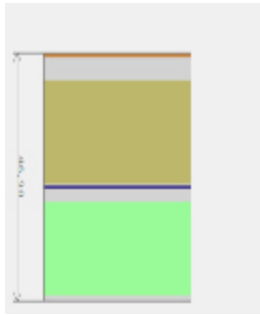
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,304</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,29$		$U = 3,29 \geq U_{max} = 0,40$		<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


	INVESTITOR:	Općina Vuka	121
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Veljača	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Ožujak	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Travanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Svibanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Lipanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Srpanj	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Kolovoz	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Rujan	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Listopad	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Studen	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Prosinac	11,6	1,00	1365	340	1739	2174	18,8	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,70 \geq fR_{si, max} = 0,18$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.15. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - S1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	40,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
3	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
4	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
7	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	18,000	21,00	0,037	4,865
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
9	3.05 Gipsana žbuka	0,200	1500,00	0,540	0,004
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 5,320</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA

	INVESTITOR:	Općina Vuka	122
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

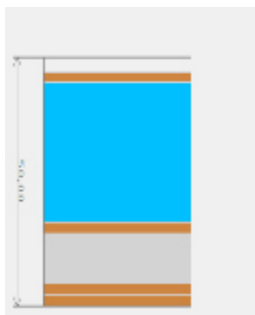
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage


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

### 2.A.1.16. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - S6

#### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	9,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,57 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,71 \leq 0,86$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	Neprovjetravan sloj zraka	28,000	-	-	$R_g =$
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
5	Gips, pijesak	10,000	1600,00	0,800	0,125
6	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
7	Ploče od drvenih vlakana, uklj. MDF	2,200	250,00	0,070	0,314

	INVESTITOR:	Općina Vuka	123
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,761$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,57$			$U = 0,57 \geq U_{max} = 0,40$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$						
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	22,0	0,71	
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	22,0	0,65	
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	22,0	0,51	
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	22,0	0,29	
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	22,0	0,00	
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	22,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	22,0	0,00	
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	22,0	0,00	
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	22,0	0,20	
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	22,0	0,42	
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	22,0	0,60	
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	22,0	0,70	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,71 \leq fR_{si, max} = 0,86$				ZADOVOLJAVA			

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

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

### Korištene kratice:


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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

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> ]
P1	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,41	0,74	2,95	3,69	7,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; Ruj = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

	INVESTITOR:	Općina Vuka	124
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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> ]
P2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,29	0,67	2,69	3,36	1,00	1,40
P3 a	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,06	0,56	2,22	2,78	1,00	1,40
P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	3,00	1,40
P3 b	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,06	0,56	2,22	2,78	1,00	1,40
P5-a	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,68	0,00	3,11	3,11	1,00	1,40
P13	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	2,12	0,00	3,92	3,92	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; RuJ = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 54; Velj = 74; Ožu = 127; Tra = 164; Svi = 207; Lip = 213; Srp = 214; Kol = 187; RuJ = 135; Lis = 97; Stu = 57; Pro = 43


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> ]
P4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,15	0,07	0,27	0,34	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 197; Velj = 247; Ožu = 338; Tra = 316; Svi = 311; Lip = 291; Srp = 320; Kol = 342; RuJ = 331; Lis = 355; Stu = 187; Pro = 135

Naziv	M.i.	M.o.	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> ]
P7		P	0,48	1,94	2,42	1,00	1,40
P8		P	0,27	1,10	1,37	1,00	1,40
V1		P	2,30	3,45	5,75	1,00	1,40
V2		P	0,94	3,74	4,68	1,00	1,40
V3		P	4,44	1,90	6,34	1,00	1,40

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

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	125
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D$ [W/K]	125,588
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	138,133
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U$ [W/K]	19,624
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>283,345</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1	43,495
Z2	16,460

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

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
P1	7,00	3,69	1,40	36,16
P2	1,00	3,36	1,40	4,70
P3 a	1,00	2,78	1,40	3,89
P4	5,00	0,34	1,40	2,38
P3 b	1,00	2,78	1,40	3,89
P5-a	1,00	3,11	1,40	4,35
P13	1,00	3,92	1,40	5,49
P7	1,00	2,42	1,40	3,39
P8	1,00	1,37	1,40	1,92
V1	1,00	5,75	1,40	8,05
V2	1,00	4,68	1,40	6,55
V3	1,00	6,34	1,40	8,88

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


Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	$U$ [W/m <sup>2</sup> ]	$H_g$ [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,42	110,14
G2	Grijani i negrijani podrumi	0,19	27,99

	INVESTITOR:	Općina Vuka	126
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, $H_{g,m,H}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	79,89	82,53	91,34	112,90	187,01	487,07	-5988,23	2076,35	158,22	110,49	90,75	81,09
G2	19,08	19,88	22,44	28,79	50,62	138,84	-1769,90	606,76	42,17	28,09	22,28	19,44

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, $H_{g,m,C}$ [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	79,89	82,53	91,34	112,90	187,01	487,07	-5988,23	2076,35	158,22	110,49	90,75	81,09
G2	19,08	19,88	22,44	28,79	50,62	138,84	-1769,90	606,76	42,17	28,09	22,28	19,44

### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d	R <sub>f</sub>	K.n.	ΔW	U <sub>g</sub>	U <sub>g'</sub>	d'	R'	R <sub>g</sub>	d <sub>g</sub>	R.i.	D	ψ <sub>g</sub>	H <sub>g</sub>
[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	254,64	54,09	9,42	1,20	0,08	2,00	0,00	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,05	110,14

<sup>(1)</sup> Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

### 2.A.4.3.3. Grijani i negrijani podrumi

Gubitak	A	P	w	z	U <sub>z</sub>	U <sub>z'</sub>	U <sub>z,ue</sub>	U <sub>z,ue'</sub>	U <sub>z'</sub>	h	n	V	U <sub>z</sub>	ψ <sub>z</sub>	H <sub>z</sub>
[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m]		[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/mK]
G2	59,46	25,99	72,90	-	0,19	0,50	0,00	1,14	0,19	52,00	1,00	102,35	0,19	0,65	27,99

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

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	(1)	(a)	*	58,41	0,50	0,43	19,62

<sup>(1)</sup> Z4, Z5, Z3


(a) P7, P8, P5-a, P13, V3

\* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

### 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)

	INVESTITOR:	Općina Vuka	127
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	566,42	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	1125,20	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	855,15	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>o</sub>	0,50	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	222,89	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	294,93	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	261,81	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	60,25	[m <sup>2</sup> ]

### 2.A.5.1. Toplinski gubici

#### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

#### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H <sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H <sub>g,avg</sub> - Uprosječni 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 <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	283,345 [W/K]

#### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Zgrada Općine		
Temperatura Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske	22,00 [°C]	
Temperatura Zgrada Općine	20,00 [°C]	
Protok zraka između zona	0,01 [m <sup>3</sup> ]	
(G) S2	245,30 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S3	40,31 [m <sup>2</sup> ]	1,49 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S6	9,34 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]


Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac
[MJ]	1096,60	990,48	1096,60	1061,23	1096,60	1061,23	1096,60	1096,60	1061,23	1096,60	1061,23	1096,60

#### b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 222,89 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 855,15 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{\text{duct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{\text{indoorduct}} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{\text{wind}} = 0,07 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{\text{wind}} = 15,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{\text{Kor}} = 24,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{\text{v,mech}} = 24,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00 \text{ [m}^3\text{]/(hm}^2\text{)]}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{\text{req}} = 0,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

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

[illegible][illegible][illegible]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	129
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

<b>Q<sub>Ve,H</sub></b>	2820,02	2306,14	2010,45	1256,03	583,73	181,00	-19,40	40,42	709,91	1348,03	1967,51	2704,14
<b>Q<sub>Ve,inf,C</sub></b>	21,30	19,28	15,18	9,80	4,41	1,41	-0,15	0,31	5,54	10,18	15,35	20,42
<b>Q</b>	69,67	63,08	49,67	32,07	14,42	4,62	-0,48	1,00	18,12	33,30	50,23	66,81
<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>Q<sub>Ve,C</sub></b>	2820,02	2306,14	2010,45	1256,03	583,73	181,00	-19,40	40,42	709,91	1348,03	1967,51	2704,14

### c) Ukupni gubici topline

<b>Način grijanja</b>	
Stalno grijanje	$\theta_{int,set,H} = 22,00 [^{\circ}C]$

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	6780,46	6780,46	418,05	418,05
Veljača	5590,49	5590,49	421,49	421,49
Ožujak	5005,18	5005,18	432,86	432,86
Travanj	3328,57	3328,57	460,77	460,77
Svibanj	1869,03	1869,03	556,71	556,71
Lipanj	983,74	983,74	944,99	944,99
Srpanj	830,20	830,20	-7439,04	-7439,04
Kolovoz	698,01	698,01	3002,19	3002,19
Rujan	2121,01	2121,01	519,47	519,47
Listopad	3548,30	3548,30	457,66	457,66
Studen	4889,80	4889,80	432,11	432,11
Prosinac	6526,15	6526,15	419,62	419,62

#### Godišnji gubici topline [kWh]


	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	42170,93	42170,93

## 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
<b>Q<sub>sol,k</sub></b>	-8	219	536	828	893	914	1018	880	538	395	15	-142
<b>Q<sub>sol,u,l</sub></b>	52	77	138	174	209	210	229	207	151	116	53	36
<b>Q<sub>sol</sub></b>	43	296	674	1002	1102	1123	1247	1087	689	511	68	-106

	INVESTITOR:	Općina Vuka	130
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 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
$Q_{int}$	994,98	898,69	994,98	962,88	994,98	962,88	994,98	994,98	962,88	994,98	962,88	994,98

### 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	$Q_{int} = 11.715,10$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 6.085,41$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1038,47	288,46
Veljača	1194,85	331,90
Ožujak	1668,76	463,54
Travanj	1965,23	545,90
Svibanj	2096,86	582,46
Lipanj	2086,38	579,55
Srpanj	2241,86	622,74
Kolovoz	2081,98	578,33
Rujan	1651,46	458,74
Listopad	1505,80	418,28
Studen	1030,66	286,29
Prosinac	889,38	247,05

### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	19451,69	5403,25

	INVESTITOR:	Općina Vuka	131
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 575,23 \text{ [kg/m}^2\text{]}$ .

Masivna zgrada, plošna masa zidova  $m' > 550 \text{ kg/m}^2$ ;  $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$ ;  $C_m = 109124100,00 \text{ [J/K]}$

### a) Potrebna energija za grijanje

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

(Bolnice i zgrade za rehabilitaciju)


Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht} \text{ [kWh]}$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn} \text{ [kWh]}$	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd} \text{ [kWh]}$
MJESEČNO											
Siječanj	4.265	2.820	7.085	43	995	1.038	0,15	1,000	1,00	31,00	5.630
Veljača	3.559	2.306	5.866	296	899	1.195	0,20	1,000	1,00	28,00	4.322
Ožujak	3.299	2.010	5.310	674	995	1.669	0,31	0,999	1,00	31,00	3.282
Travanj	2.367	1.256	3.623	1.002	963	1.965	0,54	0,983	1,00	30,00	1.370
Svibanj	1.590	584	2.174	1.102	995	2.097	0,96	0,859	1,00	26,00	212
Lipanj	1.098	181	1.279	1.123	963	2.086	1,63	0,595	1,00	0,00	0
Srpanj	1.154	- 19	1.135	1.247	995	2.242	1,98	0,500	1,00	0,00	0
Kolovoz	962	40	1.003	1.087	995	2.082	2,08	0,477	1,00	0,00	0
Rujan	1.706	710	2.416	689	963	1.651	0,68	0,956	1,00	26,00	0
Listopad	2.505	1.348	3.853	511	995	1.506	0,39	0,996	1,00	31,00	2.009
Studen	3.217	1.968	5.185	68	963	1.031	0,20	1,000	1,00	30,00	3.783
Prosinac	4.127	2.704	6.831	- 106	995	889	0,13	1,000	1,00	31,00	5.525
UKUPNO											26134

### b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht} \text{ [kWh]}$	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn} \text{ [kWh]}$	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd} \text{ [kWh]}$
MJESEČNO										
Siječanj	4.265	2.820	7.085	43	995	1.038	0,15	0,147	0,97	0
Veljača	3.559	2.306	5.866	296	899	1.195	0,20	0,204	0,96	0
Ožujak	3.299	2.010	5.310	674	995	1.669	0,31	0,314	0,94	0
Travanj	2.367	1.256	3.623	1.002	963	1.965	0,54	0,533	0,89	0
Svibanj	1.590	584	2.174	1.102	995	2.097	0,96	0,829	0,81	515
Lipanj	1.098	181	1.279	1.123	963	2.086	1,63	0,972	0,71	1.148
Srpanj	1.154	- 19	1.135	1.247	995	2.242	1,98	0,988	0,71	1.653
Kolovoz	962	40	1.003	1.087	995	2.082	2,08	0,990	0,71	1.396
Rujan	1.706	710	2.416	689	963	1.651	0,68	0,653	0,87	83
Listopad	2.505	1.348	3.853	511	995	1.506	0,39	0,389	0,92	0

	INVESTITOR:	Općina Vuka	132
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Studeni	3.217	1.968	5.185	68	963	1.031	0,20	0,199	0,96	0
Prosinac	4.127	2.704	6.831	- 106	995	889	0,13	0,130	0,97	0
UKUPNO										4796

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - $d_g$	264,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - $d_{ng}$	101,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,0}$	13,50 °C
Tip zgrade: Zdravstvene ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	10,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	0,00 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	0,00 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - $Q_w$	0,00 kWh


### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne 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	$A = 566,42 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1125,20 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,50 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 222,89 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 26133,90 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd} = 117,25 \text{ (max = 31,04) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 3 m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 4796,42 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,50 \text{ (max = 0,60) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 283,34 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 173,87 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 151.815,36 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i,nd} = 42.174,35 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 27.851,73 \text{ [MJ]}$

### 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]
Električna energija	13137,05	1,0000	13137,05	kWh	1,05	13793,90
Prirodni plin	24304,53	9,7060	2504,07	m3	4,18	10467,02

	INVESTITOR:	Općina Vuka	133
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

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

Energent	E <sub>del</sub> [kWh]	Faktor CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	Godišnja emisija CO <sub>2</sub>
Električna energija	13137,05	0,2348	3084,71
Prirodni plin	24304,53	0,2202	5351,86

## 2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E<sub>prim</sub>

Energent	Svrha / Potrošač	E <sub>del</sub> [kWh]	Faktor f <sub>p</sub>	E <sub>prim</sub> [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	24304,53	1,095	26613,46
Električna energija	Energija za hlađenje	1870,60	1,614	3019,15
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	11458,30	1,614	18493,70
<b>Ukupno</b>		<b>37.633,44</b>		<b>48.126,31</b>


## ZGRADA OPĆINE

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

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

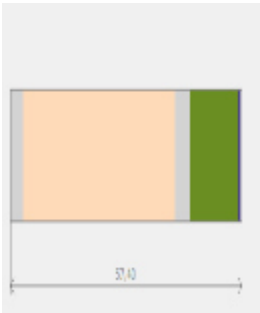
#### 2.B.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z6	227,05	0,24	0,30	
Z7	11,14	0,25	0,30	
Z9	20,59	0,24	0,30	
Z8	29,90	1,27	0,40	
Z10	10,67	1,27	0,40	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	134
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Z11	7,20	2,23	0,40	
Z12	2,84	1,27	0,40	
S5	246,20	0,18	0,25	
S7	21,58	0,18	0,25	
S4	18,73	0,18	0,25	


## 2.B.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z6

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	227,05	62,94	62,94	60,33	40,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			827,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,143$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>827,40 [kg/m²]</b>		$827,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00

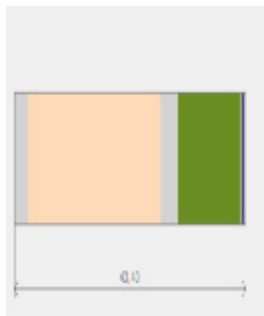
	INVESTITOR:	Općina Vuka	135
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
P9	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P10	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P11	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P12	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA

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

## 2.B.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z7

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>JI</sub>	A <sub>JZ</sub>
	11,14	11,13	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>SI</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>SI</sub> = 0,78 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			575,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.01 Puna opeka od gline	25,000	1800,00	0,810	0,309
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>τ</sub> = 3,973
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,25		U = 0,25 ≤ U <sub>max</sub> = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 575,40 [kg/m <sup>2</sup> ]		575,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,25 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

	INVESTITOR:	Općina Vuka	136
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

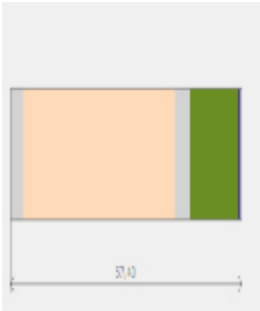
<b>Ispravci i dodaci</b>	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

<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:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,94$		ZADOVOLJAVA			


<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\Theta_{\text{min}}$	OK
P5b	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA
P14	0,82	0,78	-8,6	ZADOVOLJAVA

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

## 2.B.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z9

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	20,59	7,14	0,00	0,00	13,45	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			827,40 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
---	-------	-----------------------	---------	-----------------------

	INVESTITOR:	Općina Vuka	137
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
5	Kamena vuna	12,000	100,00	0,035	3,429
6	Polimerno-cementno ljepilo armirano staklenom	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,143$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>827,40 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$827,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

#### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si,max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			


#### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage


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

#### 2.B.1.4. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Z8

##### Opći podaci o građevnom dijelu

$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
29,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,68$			NE ZADOVOLJAVA		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	138
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,789$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{\max} = 0,40$		<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


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:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, \max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.B.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Z10

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	10,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	139
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$f_{Rsi} = 0,78 \geq 0,68$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,789</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s <b><math>U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,27</math></b>		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		<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

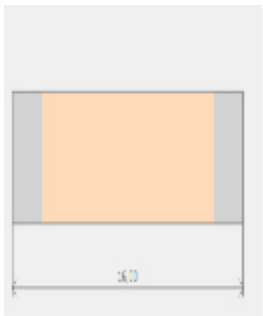
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.B.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Z11

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$

	INVESTITOR:	Općina Vuka	140
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	7,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,23 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$f_{Rsi} = 0,78 \geq 0,44$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,448</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,23$		$U = 2,23 \geq U_{max} = 0,40$		<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

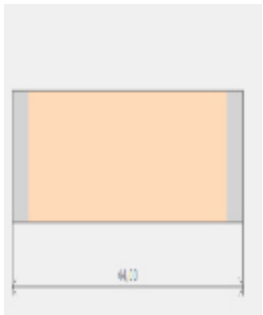
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$f_{R_{si}} = 0,78 \geq f_{R_{si,max}} = 0,44$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.B.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 4 - Z12

	INVESTITOR:	Općina Vuka	141
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,27 \leq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \geq 0,68$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,789</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,27$		$U = 1,27 \geq U_{max} = 0,40$		<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)

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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \geq fR_{si, max} = 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

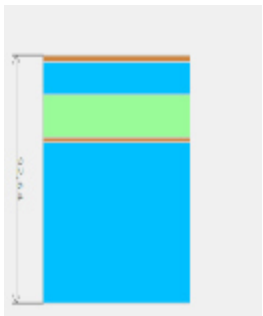
### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000

	INVESTITOR:	Općina Vuka	142
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA
--------------------------------------	-------------


## 2.B.1.8. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S5

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	246,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,900	900,00	0,250	0,008
2	Neprovjetravan sloj zraka	60,000	-	-	$R_g =$
3	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	105,00	0,035	4,571
5	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	300,00	0,200	0,002
6	Neprovjetravan sloj zraka	12,000	-	-	$R_g =$
7	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	500,00	0,130	0,185
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 5,440$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
2	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
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.		

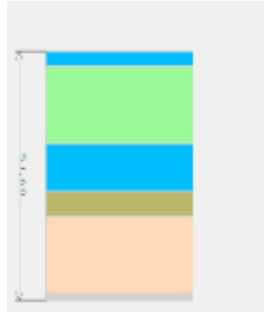
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m <sup>2</sup> .									
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63

	INVESTITOR:	Općina Vuka	143
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Svi mjeseci	-8,6	0,95	279	810	1170	1170	9,3	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Prosinac	0,01585	0,01585
Siječanj	0,05276	0,06861
Veljača	-0,02899	0,03962
Ožujak	-0,25276	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## 2.B.1.9. Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - S7

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>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	21,58	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] = 0,18 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,78 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	-	$R_g =$
5	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	980,00	0,600	0,000
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	105,00	0,035	4,571
7	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	300,00	0,200	0,002


	INVESTITOR:	Općina Vuka	144
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

8	Neprovjetravan sloj zraka	3,000	-	-	$R_g =$
9	Nehrđajući čelik	0,050	7900,00	17,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 5,461$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
2	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
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.		

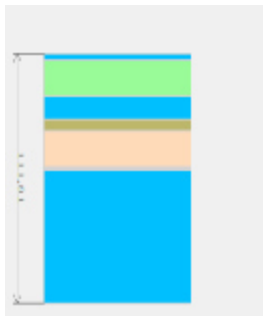
<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72
Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studeni	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>		
<b>Mjesec</b>	<b><math>g_{c1}</math></b>	<b><math>M_{a1}</math></b>
Studeni	0,01363	0,01363
Prosinac	0,02513	0,03876
Siječanj	0,02643	0,06519
Veljača	0,01863	0,08382
Ožujak	0,00893	0,09275
Travanj	-0,00610	0,08665
Svibanj	-0,02405	0,06260
Lipanj	-0,03045	0,03215
Srpanj	-0,03679	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		

	INVESTITOR:	Općina Vuka	145
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA
--------------------------------------	-------------


## 2.B.1.10. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	18,73	18,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,78 \leq 0,96$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$350,82 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,900	900,00	0,250	0,008
2	Neprovjetravan sloj zraka	60,000	-	-	$R_g =$
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	1.08 Šuplji blokovi od gline	16,000	1100,00	0,480	0,333
5	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
6	Neprovjetravan sloj zraka	10,000	-	-	$R_g =$
7	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnica)	0,015	980,00	0,600	0,000
8	7.01 Mineralna vuna (MW)	16,000	105,00	0,035	4,571
9	Paropropusna i vodonepropusna folija	0,040	300,00	0,200	0,002
10	Neprovjetravan sloj zraka	3,000	-	-	$R_g =$
11	Nehrđajući čelik	0,050	7900,00	17,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,569$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,18$		$U = 0,18 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>350,82 [kg/m2]</b>		$350,82 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,18 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					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	0,2	0,88	545	802	1427	1784	15,7	20,0	0,78
Veljača	2,2	0,81	580	721	1373	1716	15,1	20,0	0,72

	INVESTITOR:	Općina Vuka	146
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Ožujak	6,5	0,74	716	547	1317	1647	14,5	20,0	0,59
Travanj	12,0	0,71	995	324	1352	1690	14,9	20,0	0,36
Svibanj	17,5	0,69	1379	101	1491	1863	16,4	20,0	0,00
Lipanj	20,6	0,71	1722	0	1722	2152	18,7	20,0	0,00
Srpanj	22,1	0,69	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Kolovoz	21,7	0,71	1842	0	1842	2303	19,8	20,0	0,00
Rujan	16,3	0,77	1426	150	1591	1989	17,4	20,0	0,30
Listopad	11,6	0,79	1079	340	1453	1816	16,0	20,0	0,52
Studen	6,3	0,85	811	555	1421	1777	15,6	20,0	0,68
Prosinac	1,1	0,89	588	765	1430	1788	15,7	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,78 \leq fR_{si, max} = 0,96$				ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Studen	0,01362	0,01362
Prosinac	0,02510	0,03872
Siječanj	0,02639	0,06511
Veljača	0,01861	0,08372
Ožujak	0,00892	0,09264
Travanj	-0,00609	0,08655
Svibanj	-0,02402	0,06253
Lipanj	-0,03041	0,03212
Srpanj	-0,03675	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

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

### Korištene kratice:

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


N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	$F_{hor}$	$F_{ov}$	$F_{Fin}$	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	$A_{Sol}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	n	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> ]
P9	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,41	0,74	2,95	3,69	9,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; Ruj = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	$F_{hor}$	$F_{ov}$	$F_{Fin}$	$F_{sh,ob}$	$g_{\perp}$	$F_{sh,gl}$	$A_{Sol}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_f$ [m <sup>2</sup> ]	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]	$A_w$ [m <sup>2</sup> ]	n	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> ]
P10	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	1,29	0,68	2,70	3,38	2,00	1,40
P11	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,75	0,92	0,48	1,92	2,40	2,00	1,40
P12	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,18	0,08	0,34	0,42	2,00	1,40

	INVESTITOR:	Općina Vuka	147
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

P5b	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,68	0,00	3,11	3,11	1,00	1,40
-----	---	-------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 99; Velj = 145; Ožu = 259; Tra = 327; Svi = 392; Lip = 394; Srp = 429; Kol = 388; RuJ = 283; Lis = 218; Stu = 101; Pro = 70

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> ]
P14	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	3,34	4,13	6,19	10,32	1,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 197; Velj = 247; Ožu = 338; Tra = 316; Svi = 311; Lip = 291; Srp = 320; Kol = 342; RuJ = 331; Lis = 355; Stu = 187; Pro = 135

Naziv	M.i.	M.o.	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> ]
V4		P	2,54	0,00	2,54	1,00	1,40
V5		P	0,27	1,08	1,35	2,00	1,40

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

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


### 2.B.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	222,583
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	24,896
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H <sub>A</sub> [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H<sub>Tr</sub> [W/K]</b>	<b>247,478</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H<sub>D</sub>

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Z6	77,505
S5	69,878
S7	6,109
S4	5,236

	INVESTITOR:	Općina Vuka	148
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A <sub>w</sub>	U <sub>w</sub>	H <sub>D</sub>
P9	9,00	3,69	1,40	46,49
P10	2,00	3,38	1,40	9,46
P11	2,00	2,40	1,40	6,72
P12	2,00	0,42	1,40	1,18
P5b	1,00	3,11	1,40	4,35
P14	1,00	10,32	1,40	14,45
V4	1,00	2,54	1,40	3,56
V5	2,00	1,35	1,40	3,78

## 2.B.4.3. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. – Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	(1)	(a)	*	39,27	0,50	0,31	24,90

(1) Z8, Z11, Z10, Z7, Z9

(a) V4, V5, P5b, P14


\* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

## 2.B.4.4. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	621,52	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	1413,64	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	1074,37	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,44	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	226,52	[m <sup>2</sup> ]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	149
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računata s vanjskim dimenzijama	$A_f$	286,51	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	$A_{uk}$	336,55	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	$A_{wuk}$	59,04	[m <sup>2</sup> ]

## 2.B.5.1. Toplinski gubici

### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
$H_D$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu $H_U$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru $H_A$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
$H_{Tr}$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline	247,478 [W/K]


### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Definirane granice sa susjednim zonama		
Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske - Zgrada Općine		
Temperatura Dom zdravlja i Sindikat umirovljenika Hrvatske	22,00 [°C]	
Temperatura Zgrada Općine	20,00 [°C]	
Protok zraka između zona	0,01 [m <sup>3</sup> ]	
(G) S2	245,30 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S3	40,31 [m <sup>2</sup> ]	1,49 [W/m <sup>2</sup> K]
(G) S6	9,34 [m <sup>2</sup> ]	0,57 [W/m <sup>2</sup> K]

Dodatni gubici topline u susjedne zone												
	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studenj	Prosinac
[MJ]	-1096,60	-	-1096,60	-	-	-	-	-	-	-1096,60	-1061,23	-1096,60

### b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	$A = 226,52$ [m <sup>2</sup> ]
Neto volumen zone	$V = 1074,37$ [m <sup>3</sup> ]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 2,00$ [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> ]

	INVESTITOR:	Općina Vuka	150
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,07 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 11,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 4,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,00 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 0,00 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 [-]$
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)	$V_{mech,ext} = 0,00 [m^3 / h]$

Infiltracija													
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije										f <sub>v,mech</sub> = 0,00 [-]			
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h <sup>-1</sup> ]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
n <sub>inf H</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
n <sub>inf C</sub>	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0,36 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
$\Delta n_{win C}$	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{Ve,inf,H}$	24,30	21,77	16,62	9,86	3,08	-0,68	-2,64	-2,07	4,51	10,34	16,84	23,20
$Q$	44,70	39,57	29,24	15,63	2,46	-4,54	-8,33	-7,05	5,48	17,14	30,12	42,91
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,H}$	2139,14	1717,61	1421,62	764,82	171,99	-156,60	-340,09	-282,76	299,58	851,67	1408,78	2049,49
$Q_{Ve,inf,C}$	26,76	24,22	19,08	12,31	5,54	1,77	-0,18	0,38	6,96	12,79	19,29	25,66
$Q$	49,33	44,20	33,87	20,26	7,09	0,09	-3,70	-2,42	10,11	21,77	34,75	47,54
$Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{Ve,C}$	2358,77	1915,99	1641,26	977,38	391,62	55,95	-120,46	-63,13	512,13	1071,31	1621,33	2269,13

	INVESTITOR:	Općina Vuka	151
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Stalno grijanje	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	6372,68	5784,79	392,91	392,69
Veljača	5198,45	4667,45	391,93	391,58
Ožujak	4502,85	3914,97	389,42	388,58
Travanj	2765,16	2196,24	382,77	379,71
Svibanj	1222,48	634,60	364,13	339,48
Lipanj	313,58	0,00	301,23	639,96
Srpanj	0,00	0,00	1326,84	460,09
Kolovoz	120,67	0,00	519,00	472,70
Rujan	1522,58	953,66	372,91	360,83
Listopad	2990,04	2402,15	385,66	383,42
Studen	4421,80	3852,88	390,76	390,13
Prosinac	6118,08	5530,20	393,38	393,20

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	35548,36	29936,94

## 2.B.5.2. Toplinski dobici

### a) Solarni dobici


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

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	340	593	1025	1387	1479	1495	1639	1462	1015	845	359	174
$Q_{\text{sol,u,l}}$	114	149	220	226	239	231	253	253	222	218	110	78
$Q_{\text{sol}}$	455	742	1245	1613	1719	1725	1891	1715	1237	1063	469	252

### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

### b) Unutarnji dobici topline

	INVESTITOR:	Općina Vuka	152
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - $A_K$	226,52 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	6,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobici - $Q_{int}$	11.905,89 kWh

#### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	1.011,19	913,33	1.011,19	978,57	1.011,19	978,57	1.011,19	1.011,19	978,57	1.011,19	978,57	1.011,19

#### Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Dodatni dobici iz susjednih zona	
Siječanj	1.096,60 [MJ]
Veljača	990,48 [MJ]
Ožujak	1.096,60 [MJ]
Travanj	1.061,23 [MJ]
Svibanj	1.096,60 [MJ]
Lipanj	1.061,23 [MJ]
Srpanj	1.096,60 [MJ]
Kolovoz	1.096,60 [MJ]
Rujan	1.061,23 [MJ]
Listopad	1.096,60 [MJ]
Studenj	1.061,23 [MJ]
Prosinac	1.096,60 [MJ]

#### Dodatni unutarnji dobici topline


Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 11.905,89$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 11.811,92$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 3.586,56$ [MJ]

#### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	1466,08	407,24
Veljača	1655,62	459,90
Ožujak	2255,86	626,63
Travanj	2591,75	719,93

	INVESTITOR:	Općina Vuka	153
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Svibanj	2729,82	758,28
Lipanj	2703,94	751,09
Srpanj	2902,53	806,26
Kolovoz	2726,01	757,23
Rujan	2215,85	615,52
Listopad	2073,71	576,03
Studenj	1447,69	402,14
Prosinac	1263,14	350,87

#### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	26032,02	7231,12

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 414,20 \text{ [kg/m}^2\text{]}$ .

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400 \text{ kg/m}^2$ ;  $C_m = 260000 \text{ A f [kJ/K]}$ ;  $C_m = 74492600,00 \text{ [J/K]}$

#### a) Potrebna energija za grijanje

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


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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	3.341	2.139	5.480	455	1.316	1.771	0,32	0,996	0,83	31,00	2.777
Veljača	2.675	1.718	4.392	742	1.188	1.931	0,44	0,986	0,77	28,00	1.958
Ožujak	2.189	1.422	3.610	1.245	1.316	2.560	0,71	0,927	0,63	31,00	1.114
Travanj	1.137	765	1.901	1.613	1.273	2.887	1,52	0,620	0,39	4,00	3
Svibanj	158	172	330	1.719	1.316	3.034	9,20	0,109	0,39	0,00	0
Lipanj	- 394	- 157	- 550	1.725	1.273	2.999	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	- 700	- 340	- 1.041	1.891	1.316	3.207	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	- 615	- 283	- 898	1.715	1.316	3.031	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	359	300	659	1.237	1.273	2.511	3,81	0,262	0,39	0,00	0
Listopad	1.246	852	2.098	1.063	1.316	2.378	1,13	0,763	0,40	17,00	234
Studenj	2.149	1.409	3.558	469	1.273	1.742	0,49	0,979	0,74	30,00	1.556
Prosinac	3.176	2.049	5.226	252	1.316	1.568	0,30	0,997	0,84	31,00	2.734
UKUPNO											10378

#### b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	154
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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	3.709	2.359	6.068	455	1.316	1.771	0,29	0,291	0,93	0
Veljača	3.007	1.916	4.923	742	1.188	1.931	0,39	0,389	0,90	0
Ožujak	2.557	1.641	4.198	1.245	1.316	2.560	0,61	0,582	0,85	0
Travanj	1.493	977	2.470	1.613	1.273	2.887	1,17	0,875	0,71	1
Svibanj	526	392	918	1.719	1.316	3.034	3,31	0,997	0,71	882
Lipanj	- 37	56	19	1.725	1.273	2.999	159,55	1,000	0,71	1.440
Srpanj	- 332	- 120	- 453	1.891	1.316	3.207	1.000,00	1,000	0,71	1.851
Kolovoz	- 247	- 63	- 310	1.715	1.316	3.031	1.000,00	1,000	0,71	1.658
Rujan	716	512	1.228	1.237	1.273	2.511	2,04	0,979	0,71	401
Listopad	1.614	1.071	2.685	1.063	1.316	2.378	0,89	0,765	0,78	0
Studen	2.506	1.621	4.127	469	1.273	1.742	0,42	0,417	0,89	0
Prosinac	3.544	2.269	5.813	252	1.316	1.568	0,27	0,269	0,93	0
UKUPNO										6233

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode


Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

### 2.B.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 621,52 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1413,64 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,44 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 226,52 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 10377,61 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 45,81 \text{ (max} = 26,66) \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max} = -) \text{ [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 6232,95 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,40 \text{ (max} = 0,64) \text{ [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 247,48 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 140,99 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 107.772,97 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i} = 42.861,21 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 50.854,05 \text{ [MJ]}$

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

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	155
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Energent	E <sub>del</sub> [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	4803,32	1,0000	4803,32	kWh	1,05	5043,48
Prirodni plin	11104,04	9,7060	1144,04	m <sup>3</sup>	4,18	4782,08

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


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

Energent	E <sub>del</sub> [kWh]	Faktor CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg]
Električna energija	4803,32	0,2348	1127,87
Prirodni plin	11104,04	0,2202	2445,11

### 2.B.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E<sub>prim</sub>

Energent	Svrha / Potrošač	E <sub>del</sub> [kWh]	Faktor f <sub>p</sub>	E <sub>prim</sub> [kWh]
Prirodni plin	Energija za grijanje	11104,04	1,095	12158,92
Električna energija	Energija za hlađenje	2181,53	1,614	3520,99
Prirodni plin	Energija za PTV	0,00	1,095	0,00
Električna energija	Rasvjeta 2	2621,79	1,614	4231,56
<b>Ukupno</b>		<b>15.907,36</b>		<b>19.911,48</b>

	INVESTITOR:	Općina Vuka	156
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode. Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

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

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

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

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

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

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

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

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

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


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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(mK)]$ ) i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu (-)$  u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	157
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

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

**HRN EN 13162:2002**

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

**HRN EN 13162/AC:2007**

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

**HRN EN 13163:2002**

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

**HRN EN 13163/AC:2007**

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

**HRN EN 13164:2002**

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

**HRN EN 13164/A1:2004**

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

**HRN EN 13164/AC:2007**

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

**HRN EN 13165:2002**

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

**HRN EN 13165/A1:2004**

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

**HRN EN 13165/A2:2004**

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

**HRN EN 13165/AC:2007**

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

**HRN EN 13166:2002**

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

**HRN EN 13166/A1:2004**

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

**HRN EN 13166/AC:2007**

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

**HRN EN 13167:2002**


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

**HRN EN 13167/A1:2004**

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

**HRN EN 13167/AC:2007**

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	158
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### **HRN EN 13168:2002**

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

#### **HRN EN 13168/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13168/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13169:2002**

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

#### **HRN EN 13169/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13169/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13170:2002**

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

#### **HRN EN 13170/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13171:2002**

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

#### **HRN EN 13171/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13171/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13172:2002**

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

#### **HRN EN 13172/A1:2005**

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

#### **HRN EN 13499:2004**

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

#### **HRN EN 13500:2004**

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

#### **HRN EN 1745:2003**


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

#### **HRN EN 14509:2004**

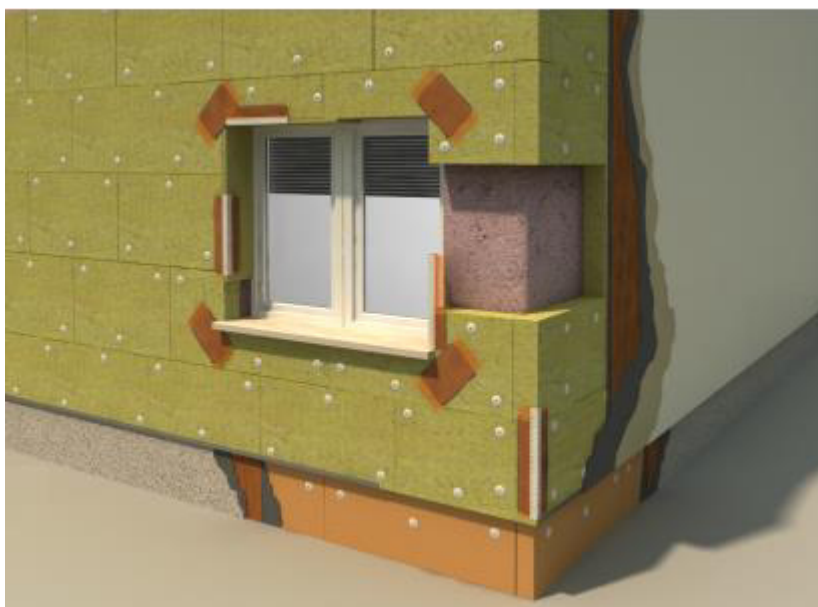
Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi

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


**Zidovi:**

	INVESTITOR:	Općina Vuka	159
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

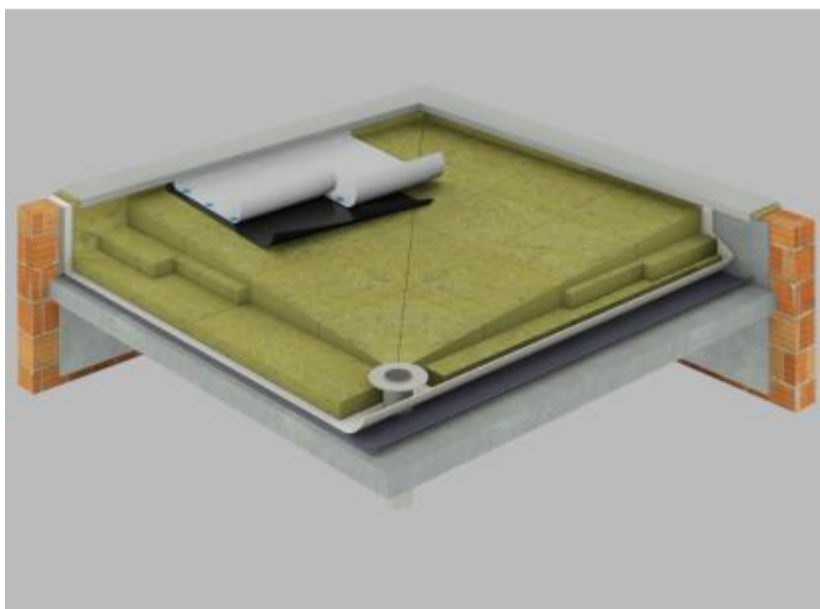
- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamele se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno- cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnjanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrscima, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.
- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepićastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.



**Podovi:**


	INVESTITOR:	Općina Vuka	160
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim slojevima, potrebno je podložiti ih sloju od hidroizolacijske ploče PE-folije.
- podovi terasa - kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.



#### **Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):**

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL i TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

	INVESTITOR:	Općina Vuka	161
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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


### Kosi krovovi

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

### Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dugotrajne vodoupojnosti</b> – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dinamičke krutosti</b> – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>maksimalno</b> 20 MN/m <sup>3</sup> (poželjno je čim manja)

	INVESTITOR:	Općina Vuka	162
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

CPI	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. <b>CP5</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa ( $d_L$ ), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina $d_B$ . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm <b>CP3</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm <b>CP2</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava ( $\alpha_w$ vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.


#### Primjeri :

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


Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način, ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje zahtjeva za zgradu propisanih Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

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

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	163
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	164
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 4. Primijenjeni propisi i norme

### POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

#### NORME ZA PRORAČUN

##### **HRN EN 410:2011**

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

##### **HRN EN 673:2011**

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

##### **HRN EN ISO 6946:2008**

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

##### **HRN EN ISO 9836:2011**

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

##### **HRN EN ISO 10077-1:2008**

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

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

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

##### **HRN EN ISO 10211:2008**

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

##### **HRN EN ISO 10456:2008**

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

##### **HRN EN 12464-1:2012**

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

##### **HRN EN 12524:2002**

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

##### **HRN EN 12831:2004**


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

##### **HRN EN ISO 13370:2008**

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

##### **HRN EN 13779:2008**

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

	INVESTITOR:	Općina Vuka	165
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

#### **HRN EN ISO 13788:2002**

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

#### **HRN EN ISO 13789:2008**

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

#### **HRN EN ISO 13790:2008**

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

#### **HRN EN ISO 14683:2008**

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

#### **HRN EN 15193:2008**

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

#### **HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011**

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

#### **HRN EN 15232:2012**

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

#### **HRN EN 15251:2008**

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

#### **HRN EN 674:2012**

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

#### **HRN EN 1026:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

#### **HRN EN 12207:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

#### **HRN EN ISO 12412-2:2004**


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

#### **HRN EN ISO 12567-1:2011**

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

#### **HRN EN 13829:2002**

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

	INVESTITOR:	Općina Vuka	166
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

**Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**  
("Narodne novine" broj 128/15)

**Zakon o gradnji**  
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

**Zakon o građevnim proizvodima**  
("Narodne novine" broj 76/13, 30/14)

**Zakon o energetskej učinkovitosti**  
("Narodne novine" broj 127/14)

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

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
("Narodne novine" broj 88/17)

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

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

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

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

**Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016**


**Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)**

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

OSIJEK, rujan 2017.


Projektant:  
**Emilija Papić, dipl.ing.arh.**


**EMILIJA PAPIĆ**  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENARHITEKTICA  
 A 850

	INVESTITOR:	Općina Vuka	167
		Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 2. REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA

---

	INVESTITOR:	Općina Vuka Osječka 83, 31 403 Vuka, OIB:70217703378	168 E 09-08-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

## 2.1. REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA

Rezultati proračuna jednostavnog perioda povrata investicije građevinsko – obrtničkih i strojarских radova kroz uštede u smanjenoj potrošnji toplinske energije za grijanje:

### ZA REFERENTNE KLIMATSKE PODATKE

	Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )	Ukupna cijena za grijanje ( $U_c$ )	Primarna energija ( $E_{prim}$ )	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> ( $G_e$ )
	kWh	kn	kWh/a	kg
Parametri postojećeg stanja građevine	74.333,34	55.006,67	145.424,56	21.688,05
Projektirane vrijednosti nakon provedbe mjera	34.521,27	14.844,15	71.692,65	11.775,49
Razlika	39.812,07	40.162,52	73.731,91	9.912,56
Ušteda	<b>53,56 %</b>	<b>73,01 %</b>	<b>50,70 %</b>	<b>45,71 %</b>
Ukupan iznos investicije, bez PDV		682.654,01		
JPP investicije		17,00		

### ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE

	Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )	Ukupna cijena za grijanje ( $U_c$ )	Primarna energija ( $E_{prim}$ )	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> ( $G_e$ )
	kWh	kn	kWh/a	kg
Parametri postojećeg stanja građevine	78.395,40	58.012,60	141.924,25	22.494,73
Projektirane vrijednosti nakon provedbe mjera	36.511,51	15.699,95	68.037,79	12.009,55
Razlika	41.883,89	42.312,65	73.886,46	10.485,18
Ušteda	<b>53,43 %</b>	<b>72,94 %</b>	<b>52,06 %</b>	<b>46,61 %</b>
Ukupan iznos investicije, bez PDV		682.654,01		
JPP investicije		16,13		

#### Napomena:

Jedinična cijena energenta za grijanje (prirodni plin): 0,43 kn/ kWhp

Jedinična cijena energenta za grijanje (elektirična energija): 1,05 kn/ kWh

Preliminarne procjene pokazuju da se izvedbom mjera poboljšanja energetske svojstava zgrade znatno utječe na smanjenje konačne toplinske energije potrebne za zagrijavanje zgrade, pri čemu se potrebna toplina za grijanje s dosadašnjim  $Q_{h,nd} = 74.333,34 \text{ kWh/a}$  smanjuje na  $Q_{h,nd} = 34.521,27 \text{ kWh/a}$ . Uštedom  $Q_{h,nd}$  dolazi i do promjene energetskog razreda pri čemu je novi energetski razred Općinske uprave A, a energ. razred Doma zdravlja i Sindikata umirovljenika Hrvatske C.

OSIJEK, rujan 2017.


**EMILIJA PAPIĆ**  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENARHITEKTICA  
 A 850

Projektant:  
**Emilija Papić, dipl.ing.arh.**