

Investitor:

OPĆINA ERNESTINOVO

Vladimira Nazora 64, 31215
Ernestinovo, OIB: 70167232630

Građevina:

ENERGETSKA OBNOVA NK LASLOVO

Lokacija:

Ulica Pobjede 36C, Laslovo
k.č.br. 970/1, k.o. Laslovo



Razina razrade:

GLAVNI PROJEKT

Vrsta projekta

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

Oznaka projekta:

E 12-02-2017

Zajednička oznaka projekta:

12-02-2017

Projektant:

MILORAD PODUNAVAC, dipl.ing.arh.



MILORAD PODUNAVAC
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 4513

Glavni projektant:

MILORAD PODUNAVAC, dipl.ing.arh.



MILORAD PODUNAVAC
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 4513


Direktor:

DEJAN MIKULIĆ, mag.ing.aedif.

HELION
G R O U P
d.o.o.
OSIJEK · OIB 11687985331

Suradnici:

OSIJEK, prosinac 2017.

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	2
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

POPIS MAPA:

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 12-02-2017

MAPA 1

Glavni projekt – Arhitektonski projekt

Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek

Projektant i glavni projektant: Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.

Broj projekta: **AP 12-02-2017**

Datum: prosinac 2017. g.

POPIS ELABORATA:

Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek

Projektant i glavni projektant: Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.

Broj projekta: **E 12-02-2017**

Datum: prosinac 2017. g.

POPIS TROŠKOVNIKA:


Troškovnik radova

Projektni ured: HELION GROUP d.o.o., Osijek

Projektant i glavni projektant: Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.


Broj projekta: **TR 12-02-2017**

Datum: prosinac 2017. g.


	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	3
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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.....	36
2.	REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA	78
2.1.	REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA	79

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	4
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1. ELABORAT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	5
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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 Ernestinovo
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 12-02-2017
3. OPIS ZGRADE	Energetska obnova NK Laslovo
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Nestambeni dio
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 970/1, K.o.: Laslovo Ulica Pobjede N.v.: 123,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Prosinac 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	668,61
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	709,16
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,94
Ploština korisne površine zgrade A_K (m ²)	177,93
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	Zagreb Maksimir (123,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	-1,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	6 E 12-02-2017
	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]	79955,20	
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>
	400,00	449,36
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	32437,43	
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>
	126,54	182,30
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)	4161,06	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	23,39





	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	7 E 12-02-2017
	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	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 ² 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 ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,46	1,44
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	964,581	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	136,82	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	65954,52	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	9352,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	9893,36	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	19245,36	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	8 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE: VRSTA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh.  MILORAD PODUNAVAC dipl.ing.arh. OVLASŤENI ARHITEKT A 4513
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh.  MILORAD PODUNAVAC dipl.ing.arh. OVLASŤENI ARHITEKT A 4513
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh.  MILORAD PODUNAVAC dipl.ing.arh. OVLASŤENI ARHITEKT A 4513
Datum i pečat projektantske tvrtke	Prosinac 2017.  HELION G R O U P OSIJEK - OIB 11687985331

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	9
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Nestambeni dio - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Nestambeni dio

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

NESTAMBENI DIO

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

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

2.A.4.3.1. Uzdignuti podovi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici


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

2.A.5.4. Rezultati proračuna

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	10
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Laslovo
Referentna postaja: Zagreb Maksimir

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (° C)													
m	-1,2	2,3	7,4	12,7	16,8	20,8	22,1	23,4	18,4	12,6	8,9	2	12,2
min	-12,8	-11,9	-8	0,6	6,5	10,5	13,4	10,8	7,3	0,2	-5,7	-12,4	-12,8
max	13,4	14,9	17,2	21,3	26,5	29,6	29,3	29,6	25	21	19,3	14,5	29,6


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	1,3	1,7	2	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$	165,7
												$\leq 12 \text{ }^\circ\text{C}$	184,5
												$\leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$	204,1

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4879
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3914
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3258
SE, SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4759
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4642
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4352
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3909
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345
E, W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4352
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4159
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3875
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3504
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3061
NE, NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	11
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3755
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3333
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1945
E, N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3980
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3356
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	125	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1730
90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1560	

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Nestambeni dio


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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	668,61
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	709,16
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	538,96
Faktor oblika zgrade - f _o [m ⁻¹]	0,94
Ploština korisne površine – A _κ [m ²]	177,93
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	211,54
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	40,82

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	12
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Zid Z1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	36,04	
				Zapad	33,07	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zid Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	23,38	
				Sjever	2,40	
				Zapad	22,27	
				Jug	27,19	


1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Zid Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	0,042	100,00	3,00	30,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	24,36	
				Zapad	2,00	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Zid Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	0,01	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid Z5

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	13
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						11,68

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zid Z6

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
Definirana ploština [m ²]:						20,91

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - Pod P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						216,87


1.3.2.8 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Strop S1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	60,00	1,44	500,00
Definirana ploština [m ²]:						130,28

1.3.2.9 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - Strop S2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,450	8,00	1,28	1000,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						86,59

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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	14 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade


Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
V1	3,50	Zapad	2,43	1,00
V2	3,50	Zapad	2,27	2,00
P4	1,40	Zapad	2,44	2,00
P5	1,40	Zapad	1,32	1,00
P6	2,20	Istok	1,37	1,00
P7	2,20	Zapad	1,63	2,00
P8	2,20	Istok	2,47	1,00
P9	3,50	Istok	1,10	1,00
P10	2,20	Istok	0,72	1,00
V11	5,90	Istok	9,25	1,00
P12	2,20	Istok	0,36	4,00
P6	2,20	Zapad	1,38	2,00
P12	2,20	Jug	0,36	3,00
V3	3,50	Sjever	2,10	1,00
	3,50	Jug	2,10	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):	0,61
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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	15 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

NESTAMBENI DIO


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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Zid Z1	69,11	1,75	0,30	
Zid Z2	75,24	1,39	0,30	
Zid Z3	26,36	0,77	0,30	
Zid Z4	0,01	1,75	0,30	
Zid Z5	11,68	1,51	0,40	
Zid Z6	20,91	1,26	0,40	
Pod P1	216,87	4,25	0,40	
Strop S1	130,28	1,46	0,25	
Strop S2	86,59	1,70	0,25	

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

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}	
	69,11	36,04	33,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,75 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,84 ≥ 0,56				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			594,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,75 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA			

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	16
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,570
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K] = 1,75		U = 1,75 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 594,00 [kg/m²]		594,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,75 ≤ 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,56$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
V1	0,55	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P4	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P5	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P6	0,71	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P8	0,71	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P9	0,55	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P10	0,71	0,84	-8,0	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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	17 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


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

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}
	75,24	23,38	22,27	2,40	27,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1,39 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,84 \geq 0,65$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$329,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,39 \leq 0,30$			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	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	1100,00	0,480	0,521
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,721$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,39$				$U = 1,39 \geq U_{max} = 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 329,00 [kg/m2]				$329,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,39 \leq 0,30$	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

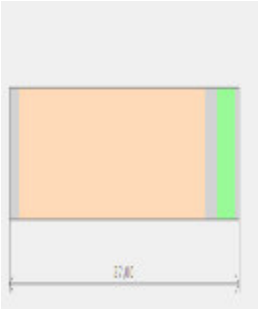
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studen	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,65$			NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu									

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	18 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ _{min}	OK
V2	0,55	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P7	0,71	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P12	0,71	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P6	0,71	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
V3	0,55	0,84	-8,0	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.1.3. Vanjski zidovi 3 - Zid Z3

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}
		26,36	0,00	2,00	24,36	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 0,77 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)				fRsi = 0,84 ≥ 0,81			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				611,70 ≥ 100 kg/m ² U = 0,77 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	3,000	30,00	0,042	0,714
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 1,296
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,77		U = 0,77 ≥ U _{max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 611,70 [kg/m ²]		611,70 ≥ 100 kg/m ² U = 0,77 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	θ _{int,set,H,gd} = 18,00°C

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	19 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,81$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


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

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Zid 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}	
	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,75 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,56$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$594,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,75 \leq 0,30$			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	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,570$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,75$		$U = 1,75 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 594,00 [kg/m2]		$594,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,75 \leq 0,30$		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

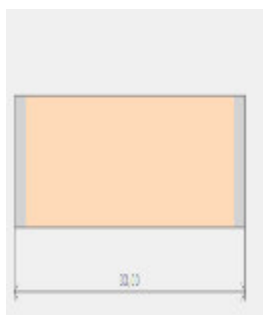
	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	20
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}C$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70	
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45	
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32	
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71	
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76	
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84	
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,56$			NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac										


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
V11	0,23	0,84	-8,0	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.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid 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}		
	11,68	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,51 \leq 0,40$				NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,62$				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	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	21
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

			$R_T = 0,660$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,51$		$U = 1,51 \geq U_{max} = 0,40$	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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,62$			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si,max}$	θ_{min}	OK
P12	0,71	0,84	-8,0	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.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zid Z6

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}	
	20,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,26 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \geq 0,68$			NE ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	22 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	1100,00	0,480	0,521
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 0,791
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,26		U = 1,26 ≥ 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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studenj	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,68$			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.A.1.7. Podovi na tlu 1 - Pod P1

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	23
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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_{jl}	A_{jz}	
	216,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 4,25 \leq 0,40$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \geq -0,06$			NE 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	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					$R_T = 0,235$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 4,25$		$U = 4,25 \geq U_{max} = 0,40$		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

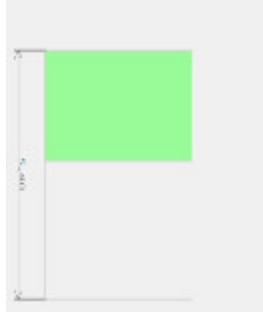
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

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:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$						
Siječanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Veljača	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Ožujak	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Travanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Svibanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Lipanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Srpanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Kolovoz	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Rujan	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Listopad	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Studen	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Prosinac	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \geq fR_{si,max} = -0,06$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac										

2.A.1.8. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Strop S1

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	24 E 12-02-2017
	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_{jl}	A_{jz}	
	130,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,46 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,67 ≥ 0,63			NE ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0$			NE ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	Štukatur	3,000	300,00	0,100	0,300
2	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_τ = 0,685
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 1,46		$U = 1,46 \geq U_{max} = 0,25$		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

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: $\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ\text{C}$

Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m².

Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67

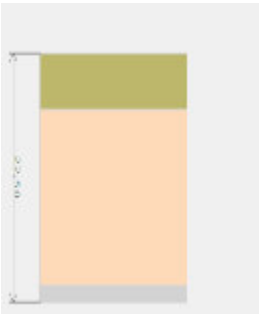
Površinska vlažnost fR_{si} = 0,67 ≥ fR_{si,max} = 0,63 **NE ZADOVOLJAVA**

Kritični mjeseci: , prosinac

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	25 E 12-02-2017
	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}
Prosinac	371,44600	371,44600
Siječanj	626,38490	997,83090
Veljača	312,22970	1310,06100
Ožujak	-146,58830	1163,47300
Travanj	-756,67590	406,79710
Svibanj	-1375,74500	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA


2.A.1.9. Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - Strop 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}
		86,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 1,70 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)				$fR_{si} = 0,84 \geq 0,58$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0$			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	1.09 Šuplji blokovi od gline	16,000	1000,00	0,450	0,356
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,590$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,70$		$U = 1,70 \geq U_{max} = 0,25$		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
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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	26
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studenj	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,58$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage				
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}
Studenj	0,05399	0,05399	0,00000	0,00000
Prosinac	0,19361	0,24760	0,00000	0,00000
Siječanj	0,20853	0,45613	0,02221	0,02221
Veljača	0,17494	0,63107	-0,06099	0,00000
Ožujak	0,01738	0,64845		
Travanj	-0,11690	0,53155		
Svibanj	-0,24097	0,29058		
Lipanj	-0,32674	0,00000		
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
U pogledu kondenzacije građevni dio:			NE 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_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	$F_{sh,ob}$	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{Sol} [m ²]	A_f [m ²]	A_g [m ²]	A_w [m ²]	n	U_w [W/m ²]
P4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,41	2,44	0,00	2,44	2,00	1,40
P5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,76	0,26	1,06	1,32	1,00	1,40
P7	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,94	0,33	1,30	1,63	2,00	2,20
P6	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,79	0,28	1,10	1,38	2,00	2,20

(1) Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	27
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P6	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,79	0,27	1,10	1,37	1,00	2,20
P8	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,42	0,49	1,98	2,47	1,00	2,20
P9	Š	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,48	0,22	0,88	1,10	1,00	3,50
P10	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,41	0,14	0,58	0,72	1,00	2,20
P12	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,21	0,07	0,29	0,36	4,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P12	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,21	0,36	0,00	0,36	3,00	2,20

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 227; Ožu = 307; Tra = 309; Svi = 315; Lip = 299; Srp = 324; Kol = 339; Ruj = 349; Lis = 323; Stu = 180; Pro = 119

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V1		D	0,49	1,94	2,43	1,00	3,50
V2		D	2,27	0,00	2,27	2,00	3,50
V11		M	1,85	7,40	9,25	1,00	5,90
V3		D	0,42	1,68	2,10	2,00	3,50

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


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

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	702,205
Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	223,503
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	38,873
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	964,581

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	28 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Zid Z1	128,078
Zid Z2	111,903
Zid Z3	22,979
Strop S1	203,325
Strop S2	155,475

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
V1	1,00	2,43	3,50	8,51
V2	2,00	2,27	3,50	15,89
P4	2,00	2,44	1,40	6,83
P5	1,00	1,32	1,40	1,85
P6	1,00	1,37	2,20	3,01
P7	2,00	1,63	2,20	7,17
P8	1,00	2,47	2,20	5,43
P9	1,00	1,10	3,50	3,85
P10	1,00	0,72	2,20	1,58
V11	1,00	9,25	5,90	54,58
P12	4,00	0,36	2,20	3,17
P6	2,00	1,38	2,20	6,07
P12	3,00	0,36	2,20	2,38
V3	2,00	2,10	3,50	14,70

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. Uzdignuti podovi

Gubitak	A	P	B	U _f	U _p	U _v	R _p	h	U _w	ε	v	f _w	ψ _p	H _p
	[m ²]	[m]	[m]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ² K/W]	[m]	[W/m ² K]	[m ² /m]	[m/s]		[W/mK]	[W/mK]
G1	216,87	69,86	6,21	4,25	0,68	0,29	0,00	0,45	1,75	0,002	1,70	0,05	0,75	223,50

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore


Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _U
1	(1)	(a)	*	37,29	10,00	0,78	38,87

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	29 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

(1) Zid Z5, Zid Z6, Zid Z4

(a) P12, V11

* Nema zrakotjesnosti kod većine spojeva ili je prisutna znatna provjetranost prostora.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	668,61	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	709,16	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	538,96	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,94	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	177,93	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	216,87	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	211,54	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	40,82	[m ²]

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	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H_{g,avg} - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi</p>	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	964,581 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	31
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{Ve,inf,H}	35,45	29,01	19,55	9,83	2,28	-5,26	-7,59	-9,97	-0,73	9,96	16,73	29,65
Q	37,30	29,40	17,94	7,59	-0,74	-8,82	-11,50	-14,73	-4,01	7,74	16,16	31,09
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}	2255,11	1635,30	1162,00	522,56	47,71	-422,49	-591,78	-	-142,19	548,52	986,71	1882,76
Q _{Ve,inf,C}	42,84	36,40	26,94	17,22	9,67	2,12	-0,20	-2,59	6,66	17,35	24,12	37,03
Q	45,26	37,36	25,90	15,55	7,22	-0,86	-3,54	-6,77	3,95	15,70	24,12	39,05
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}	2730,92	2065,06	1637,81	983,02	523,52	37,97	-115,97	-	318,28	1024,33	1447,18	2358,57

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Stalno grijanje	$\theta_{int,set,H} = 18,00 [^{\circ}C]$

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	17818,32	15136,89	1032,67	1060,11
Veljača	13659,23	11237,55	1031,57	1064,85
Ožujak	11165,06	8483,16	1029,04	1077,36
Travanj	6917,83	4324,68	1030,82	1128,87
Svibanj	4508,80	1850,89	1158,00	2017,10
Lipanj	1307,44	0,00	1579,04	607,50
Srpanj	461,67	0,00	-5727,95	741,81
Kolovoz	0,00	0,00	571,64	815,58
Rujan	3151,09	545,81	1214,29	-1915,12
Listopad	7199,61	4517,69	1030,37	1126,21
Studeni	9711,52	7114,94	1032,92	1090,91
Prosinac	15422,91	12742,91	1033,90	1067,14

Godišnji gubici topline [kWh]


	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	91323,49	65954,52

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{sol,k}	294	454	778	1025	1261	1301	1382	1226	962	671	327	213
Q _{sol,u,l}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	294	454	778	1025	1261	1301	1382	1226	962	671	327	213

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	32
	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

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - A _κ	177,93 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q _{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q _{int}	9.352,00 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{int}	794,28	717,41	794,28	768,66	794,28	768,66	794,28	794,28	768,66	794,28	768,66	794,28

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline


Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q _{int} = 9.352,00 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 9.893,36 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	3917,17	1088,10
Veljača	4215,77	1171,05
Ožujak	5661,11	1572,53
Travanj	6458,80	1794,11
Svibanj	7399,55	2055,43
Lipanj	7450,88	2069,69
Srpanj	7833,14	2175,87
Kolovoz	7271,65	2019,90
Rujan	6231,29	1730,91
Listopad	5276,19	1465,61
Studen	3943,20	1095,33
Prosinac	3624,56	1006,82

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	33
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	69283,31	19245,36

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 312,57 \text{ [kg/m}^2\text{]}$.

Srednje teška zgrada, plošna masa zidova $400 \geq m' > 250 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 165000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 35783550,00$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,61$

(Sportske zgrade)


Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	12.882	2.255	15.137	294	794	1.088	0,07	0,986	0,86	31,00	8.550
Veljača	9.602	1.635	11.238	454	717	1.171	0,10	0,975	0,79	28,00	6.069
Ožujak	7.321	1.162	8.483	778	794	1.573	0,19	0,943	0,63	31,00	4.046
Travanj	3.802	523	4.325	1.025	769	1.794	0,41	0,839	0,61	30,00	1.357
Svibanj	1.803	48	1.851	1.261	794	2.055	1,11	0,581	0,61	16,00	116
Lipanj	- 824	- 422	- 1.247	1.301	769	2.070	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Srpanj	- 1.676	- 592	- 2.267	1.382	794	2.176	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Kolovoz	- 2.511	- 766	- 3.277	1.226	794	2.020	1.000,00	0,001	0,61	0,00	0
Rujan	688	- 142	546	962	769	1.731	3,17	0,279	0,61	0,00	0
Listopad	3.969	549	4.518	671	794	1.466	0,32	0,881	0,61	30,00	1.617
Studeni	6.128	987	7.115	327	769	1.095	0,15	0,956	0,69	30,00	3.556
Prosinac	10.860	1.883	12.743	213	794	1.007	0,08	0,984	0,84	31,00	7.127
UKUPNO											32437

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]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	15.087	2.731	17.818	294	794	1.088	0,06	0,060	0,91	0
Veljača	11.594	2.065	13.659	454	717	1.171	0,09	0,084	0,87	0
Ožujak	9.527	1.638	11.165	778	794	1.573	0,14	0,135	0,79	0
Travanj	5.935	983	6.918	1.025	769	1.794	0,26	0,236	0,71	0
Svibanj	3.985	524	4.509	1.261	794	2.055	0,46	0,374	0,71	0
Lipanj	1.269	38	1.307	1.301	769	2.070	1,58	0,745	0,71	819
Srpanj	578	- 116	462	1.382	794	2.176	4,71	0,932	0,71	1.390
Kolovoz	- 306	- 290	- 595	1.226	794	2.020	1.000,00	1,000	0,71	1.933

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	34 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	2.833	318	3.151	962	769	1.731	0,55	0,428	0,71	19
Listopad	6.175	1.024	7.200	671	794	1.466	0,20	0,190	0,71	0
Studeni	8.264	1.447	9.712	327	769	1.095	0,11	0,110	0,83	0
Prosinac	13.064	2.359	15.423	213	794	1.007	0,07	0,064	0,90	0
UKUPNO										4161

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode


Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	227,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	138,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,o}$	13,50 °C
Tip zgrade: Sportske ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	101,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	8492,29 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$	5162,71 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	13655,01 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	$A = 668,61 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 709,16 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,94 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 177,93 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 32437,43 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 182,30 (max = 126,54) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 2,5 m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 4161,06 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,44 (max = 0,46) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 964,58 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 136,82 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 237.436,25 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i,adj} = 33.667,20 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 35.616,11 [MJ]$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	35
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	49538,54	9,7060	5103,91	kWh	0,85	4338,32

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E_{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	49538,54	0,2348	11632,14

2.A.5.7. Godišnja primarna energija


Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	32437,43	1,614	52354,01
Električna energija	Energija za hlađenje	2205,36	1,614	3559,46
Električna energija	Energija za PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	14895,75	1,614	24041,73
Ukupno		49.538,54		79.955,20

OSIJEK, prosinac 2017.

Projektant:
Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.



	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	36 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	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 Ernestinovo
2. OZNAKA PROJEKTA	AP 12-02-2017
3. OPIS ZGRADE	Energetska obnova NK Laslovo
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Nestambeni dio
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 970/1, K.o.: Laslovo Ulica Pobjede N.v.: 123,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Prosinac 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	668,61
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	709,16
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,94
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	177,93
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	Zagreb Maksimir (123,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	-1,20
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,10

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	37 E 12-02-2017
	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]	49391,93	
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>
	400,00	277,59
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	13350,32	
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>
	126,54	75,03
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)	4445,52	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	24,98





	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	38 E 12-02-2017
	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	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 ² 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 ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,46	0,52
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	347,719	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	119,41	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	27939,87	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	9352,00	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	10028,09	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	19380,09	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	39 E 12-02-2017
	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)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh. 
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh. 
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Milorad Podunavac dipl.ing.arh. 
Datum i pečat projektantske tvrtke	Prosinac 2017. 

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	40 E 12-02-2017
	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

A. Nestambeni dio - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Nestambeni dio

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

NESTAMBENI DIO

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

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

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

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

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

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

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

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

2.A.4.3.1. Uzdignuti podovi

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

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

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

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

2.A.5.4. Rezultati proračuna


2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Primijenjeni propisi i norme

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	41
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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 $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Laslovo
Referentna postaja: Zagreb Maksimir

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (°C)													
m	-1,2	2,3	7,4	12,7	16,8	20,8	22,1	23,4	18,4	12,6	8,9	2	12,2
min	-12,8	-11,9	-8	0,6	6,5	10,5	13,4	10,8	7,3	0,2	-5,7	-12,4	-12,8
max	13,4	14,9	17,2	21,3	26,5	29,6	29,3	29,6	25	21	19,3	14,5	29,6


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	1,3	1,7	2	2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5

	Broj dana grijanja												God.
m	Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$	165,7
												$\leq 12 \text{ }^\circ\text{C}$	184,5
												$\leq 15 \text{ }^\circ\text{C}$	204,1

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	4787
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	4879
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	4756
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	4427
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	3914
	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	3258
SE, SW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	4703
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	4759
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	4642
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	4352
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	3909
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	3345
E, W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	4459
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	4352
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	4159
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	3875
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	3504
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	3061
NE, NW	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	42 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	4162
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	3755
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	3333
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	2926
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	2492
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	1945
E, N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	4494
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	3980
	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	3356
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	125	57	2737
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	2155
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	1730
90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	1560	

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Nestambeni dio


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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m^2]	668,61
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m^3]	709,16
Obujam grijanog zraka – V [m^3]	538,96
Faktor oblika zgrade – f_o [m^{-1}]	0,94
Ploština korisne površine – A_k [m^2]	177,93
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	211,54
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	40,82

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	43 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Zid Z1


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	36,04	
				Zapad	33,07	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zid Z2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	23,38	
				Sjever	2,40	
				Zapad	22,27	
				Jug	27,19	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Zid Z3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	24,36	
				Zapad	2,00	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	44
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Zid Z4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	0,01	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid Z5


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	0,810	10,00	3,00	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
7	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					11,68	

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zid Z6

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,480	10,00	2,50	1100,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,10	0,15	105,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	0,900	14,00	0,06	1650,00
6	SilikatOLA	0,200	0,900	30,00	0,06	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					20,91	

1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - Pod P1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	2.01 Armirani beton	15,000	2,600	110,00	16,50	2500,00
Definirana ploština [m ²]:					216,87	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	45
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

1.3.2.8 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Strop S1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Štukatur	3,000	0,100	0,01	0,00	300,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,400	0,130	60,00	1,44	500,00
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,035	1,10	0,22	105,00
5	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,040	0,200	75,00	0,03	300,00
Definirana ploština [m ²]:						130,28


1.3.2.9 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - Strop S2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1,000	20,00	0,30	1800,00
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	16,000	0,450	8,00	1,28	1000,00
3	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,015	0,600	54000,00	8,10	980,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,035	1,10	0,22	105,00
6	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,040	0,200	75,00	0,03	300,00
Definirana ploština [m ²]:						86,59

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 ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
V1	1,40	Zapad	2,43	1,00
V2	1,40	Zapad	2,27	2,00
P4	1,40	Zapad	2,44	2,00
P5	1,40	Zapad	1,32	1,00
P6	1,40	Istok	1,37	1,00
P7	1,40	Zapad	1,63	2,00
P8	1,40	Istok	2,47	1,00
P9	1,40	Istok	1,10	1,00
P10	1,40	Istok	0,72	1,00
V11	1,40	Istok	9,25	1,00
P12	1,40	Istok	0,36	4,00
P6	1,40	Zapad	1,38	2,00
P12	1,40	Jug	0,36	3,00

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	46 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


V3	1,40	Sjever	2,10	1,00
	1,40	Jug	2,10	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):	0,61
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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	47 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

NESTAMBENI DIO


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


Unutarnja projektna temperatura grijanja: 18,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Zid Z1	69,11	0,22	0,30	
Zid Z2	75,24	0,21	0,30	
Zid Z3	26,36	0,22	0,30	
Zid Z4	0,01	0,22	0,30	
Zid Z5	11,68	0,21	0,40	
Zid Z6	20,91	0,21	0,40	
Pod P1	216,87	4,25	0,40	
Strop S1	130,28	0,16	0,25	
Strop S2	86,59	0,16	0,25	

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

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}	
	69,11	36,04	33,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,84 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			625,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	48 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_τ = 4,581
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,22		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 625,50 [kg/m ²]		625,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studen	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA		


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
V1	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P4	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P5	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P6	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P8	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P9	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P10	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	49
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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


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

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}	
	75,24	23,38	22,27	2,40	27,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			360,50 ≥ 100 kg/m ² $U = 0,21 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d [cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	1100,00	0,480	0,521
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,732$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 360,50 [kg/m ²]		360,50 ≥ 100 kg/m ² $U = 0,21 \leq 0,30$		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:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70	
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45	


	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	50
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
V2	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P7	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P12	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
P6	0,82	0,84	-8,0	NE ZADOVOLJAVA
V3	0,82	0,84	-8,0	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.1.3. Vanjski zidovi 3 - Zid Z3

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}	
	26,36	0,00	2,00	24,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,84 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			625,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,581
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,22		U = 0,22 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 625,50 [kg/m ²]		625,50 ≥ 100 kg/m ² U = 0,22 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	


	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	51
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70	
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45	
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32	
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71	
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76	
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si, max} = 0,95$			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.1.4. Vanjski zidovi 4 - Zid 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}	
	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$625,50 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$				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	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	52
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

			$R_{si} = 0,130$
			$R_{se} = 0,040$
			$R_T = 4,581$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$	$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $625,50 [kg/m^2]$	$625,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA	


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70	
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45	
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32	
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71	
Studenj	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76	
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			


Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si,max}$	θ_{min}	OK
V11	0,82	0,84	-8,0	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.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid Z5

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	53
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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}	
	11,68	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,21 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,95$			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	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.01 Puna opeka od gline	30,000	1800,00	0,810	0,370
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,500	1800,00	1,000	0,015
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
7	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 4,671$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,21$		$U = 0,21 \leq U_{max} = 0,40$			ZADOVOLJAVA


Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

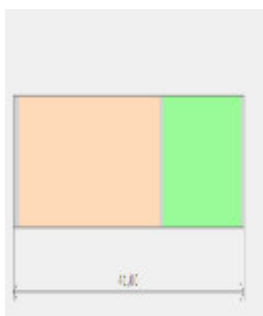
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja						
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$						
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70	
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45	
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32	
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71	
Studenj	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76	
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84	
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	54
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
P12	0,82	0,84	-8,0	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.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zid Z6

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}	
	20,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,21 ≤ 0,40				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fRsi = 0,84 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma m_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka		ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1800,00	1,000	0,010
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	25,000	1100,00	0,480	0,521
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	105,00	0,035	4,000
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,400	1650,00	0,900	0,004
6	SilikatOLA	0,200	1800,00	0,900	0,002
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,130
					R _T = 4,802
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] = 0,21		U = 0,21 ≤ U _{max} = 0,40		ZADOVOLJAVA	

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83	
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78	
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60	
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31	
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00	
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	55
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si, max} = 0,95$			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.1.7. Podovi na tlu 1 - Pod P1

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}	
	216,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 4,25 \leq 0,40$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \geq -0,06$				NE 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	2.01 Armirani beton	15,000	2500,00	2,600	0,058
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,235$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 4,25$		$U = 4,25 \geq U_{max} = 0,40$		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:					$\theta_{int, set, H, gd} = 18,00^\circ C$				
Siječanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Veljača	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Ožujak	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Travanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Svibanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Lipanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Srpanj	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	56
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Kolovoz	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Rujan	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Listopad	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Studen	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Prosinac	12,2	1,00	1420	316	1768	2210	19,1	18,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \geq fR_{si, max} = -0,06$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.8. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Strop S1

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}	
	130,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,16 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,67 \leq 0,96$				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	2,400	500,00	0,130	0,185
3	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,015	980,00	0,600	0,000
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,035	5,714
5	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,040	300,00	0,200	0,002
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 6,401$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci

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

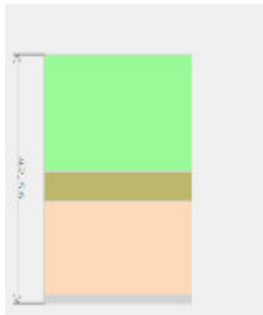
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^\circ C$								
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	57
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Svi mjeseci	-8,0	0,95	294	810	1185	1185	9,5	18,0	0,67
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,67 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			


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

2.A.1.9. Stropovi prema provjetranom tavanu 2 - Strop S2

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}	
	86,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,16 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,96$				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	1,500	1800,00	1,000	0,015
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	16,000	1000,00	0,450	0,356
3	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
4	PE - folija (pričvršćena metalnim spojnicama)	0,015	980,00	0,600	0,000
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	105,00	0,035	5,714
6	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,040	300,00	0,200	0,002
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 6,306$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,16$		$U = 0,16 \leq U_{max} = 0,25$			ZADOVOLJAVA

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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	58
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 18,00^{\circ}C$				
Siječanj	-1,2	0,81	448	810	1339	1673	14,7	18,0	0,83
Veljača	2,3	0,74	533	717	1322	1652	14,5	18,0	0,78
Ožujak	7,4	0,68	700	510	1261	1576	13,8	18,0	0,60
Travanj	12,7	0,67	983	296	1309	1636	14,4	18,0	0,31
Svibanj	16,8	0,66	1262	130	1405	1756	15,5	18,0	0,00
Lipanj	20,8	0,67	1645	0	1645	2056	17,9	18,0	0,00
Srpanj	22,1	0,67	1781	0	1781	2227	19,2	18,0	0,70
Kolovoz	23,4	0,69	1985	0	1985	2481	21,0	18,0	0,45
Rujan	18,4	0,76	1608	65	1679	2099	18,3	18,0	0,32
Listopad	12,6	0,80	1167	300	1496	1870	16,5	18,0	0,71
Studeni	8,9	0,83	946	450	1440	1801	15,9	18,0	0,76
Prosinac	2,0	0,85	599	729	1401	1752	15,4	18,0	0,84
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

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

2.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 _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g_{\perp}	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P4	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,41	2,44	0,00	2,44	2,00	1,40
P5	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,76	0,26	1,06	1,32	1,00	1,40
P7	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,94	0,33	1,30	1,63	2,00	1,40
P6	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,79	0,28	1,10	1,38	2,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g_{\perp}	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P6	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,79	0,27	1,10	1,37	1,00	1,40
P8	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,42	0,49	1,98	2,47	1,00	1,40
P9	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,63	0,22	0,88	1,10	1,00	1,40
P10	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,41	0,14	0,58	0,72	1,00	1,40
P12	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,21	0,07	0,29	0,36	4,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 87; Velj = 136; Ožu = 238; Tra = 319; Svi = 396; Lip = 410; Srp = 435; Kol = 383; Ruj = 296; Lis = 202; Stu = 97; Pro = 63

Jug														
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	59 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
P12	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,21	0,36	0,00	0,36	3,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 166; Velj = 227; Ožu = 307; Tra = 309; Svi = 315; Lip = 299; Srp = 324; Kol = 339; RuJ = 349; Lis = 323; Stu = 180; Pro = 119

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
V1		P	0,49	1,94	2,43	1,00	1,40
V2		P	2,27	0,00	2,27	2,00	1,40
V11		P	1,85	7,40	9,25	1,00	1,40
V3		P	0,42	1,68	2,10	2,00	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 $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.


2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	153,778
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	183,231
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	10,710
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	347,719

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	(U + 0,10) · A
Zid Z1	21,996
Zid Z2	23,424
Zid Z3	8,390
Strop S1	33,381
Strop S2	22,390

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	60 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

2.A.4.2. Gubici topline kroz vaniske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A _w	U _w	H _D
V1	1,00	2,43	1,40	3,40
V2	2,00	2,27	1,40	6,36
P4	2,00	2,44	1,40	6,83
P5	1,00	1,32	1,40	1,85
P6	1,00	1,37	1,40	1,92
P7	2,00	1,63	1,40	4,56
P8	1,00	2,47	1,40	3,46
P9	1,00	1,10	1,40	1,54
P10	1,00	0,72	1,40	1,01
V11	1,00	9,25	1,40	12,95
P12	4,00	0,36	1,40	2,02
P6	2,00	1,38	1,40	3,86
P12	3,00	0,36	1,40	1,51
V3	2,00	2,10	1,40	5,88

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

Korištene kratice:

K.p. – Koficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Uzdignuti podovi

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	U _f [W/m ² K]	U _e [W/m ² K]	U _x [W/m ²]	R _e [m ²]	h [m]	U _w [W/m ²]	ε [m ² /m]	v [m/s]	f _w	ψ _e [W/mK]	H _e [W/mK]
G1	216,87	69,86	6,21	4,25	0,63	0,07	0,00	0,45	0,22	0,002	1,70	0,05	0,75	183,23

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _U
1	(1)	(a)	*	37,29	10,00	0,92	10,71


(1) Zid Z5, Zid Z6, Zid Z4

(a) P12, V11

* Nema zrakotjesnosti kod većine spojeva ili je prisutna znatna provjetranost prostora.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	61 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE 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	668,61	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	709,16	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	538,96	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f _o	0,94	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	177,93	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	216,87	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	211,54	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	40,82	[m ²]

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	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>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</p>	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	347,719 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 177,93 [m ²]
Neto volumen zone	V = 538,96 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 4,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,07 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 15,00 [-]

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	62 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 15,00$ [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 17,00$ [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 3,00$ [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1,00$ [h ⁻¹]

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 538,96$ [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	$f_{v,mech} = 0,00$ [-]												
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni [h⁻¹]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$n_{inf,H}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	
$n_{inf,C}$	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	

Prozračivanje													
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{win,mech} = 0,68$ [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	
$\Delta n_{win,H}$	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	
$\Delta n_{win,C}$	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$Q_{Ve,inf,H}$	23,63	19,34	13,03	6,55	1,52	-3,51	-5,06	-6,65	-0,49	6,64	11,15	19,76	
Q	43,03	33,86	20,57	8,63	-0,99	-10,32	-13,43	-17,18	-4,77	8,80	18,58	35,86	
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	
$Q_{Ve,H}$	2066,44	1489,60	1041,75	455,55	16,28	-	-	-738,66	-157,72	478,63	891,93	1724,34	
$Q_{Ve,inf,C}$	28,56	24,26	17,96	11,48	6,44	1,42	-0,13	-1,72	4,44	11,57	16,08	24,69	
Q	52,22	43,05	29,76	17,82	8,20	-1,13	-4,23	-7,99	4,42	17,99	27,77	45,05	
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	
$Q_{Ve,C}$	2504,07	1884,89	1479,39	879,07	453,92	8,60	-	-301,02	265,80	916,27	1315,45	2161,98	

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	63 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Stalno grijanje	$\theta_{\text{int,set.H}} = 18,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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	7032,55	6105,27	407,58	427,58
Veljača	5393,83	4556,47	407,35	431,76
Ožujak	4416,31	3488,66	407,03	443,06
Travanj	2783,17	1887,27	414,72	492,63
Svibanj	2056,51	1149,78	528,18	1253,03
Lipanj	795,03	0,00	960,18	30,13
Srpanj	525,77	0,00	-6523,26	147,87
Kolovoz	69,59	0,00	-66,81	213,45
Rujan	1520,36	613,55	585,88	-2152,80
Listopad	2894,34	1966,64	414,22	490,26
Studeni	3882,91	2984,24	412,99	457,56
Prosinac	6114,21	5187,99	409,88	434,46

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	37484,57	27939,87

2.A.5.2. Toplinski dobici


a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{sol,k}}$	298	460	789	1039	1279	1319	1401	1242	975	680	331	215
$Q_{\text{sol,u,l}}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	298	460	789	1039	1279	1319	1401	1242	975	680	331	215

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	64
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	E 12-02-2017
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine zone - A_K	177,93 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	9.352,00 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	794,28	717,41	794,28	768,66	794,28	768,66	794,28	794,28	768,66	794,28	768,66	794,28

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline


Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 9.352,00$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 10.028,09$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	3930,95	1091,93
Veljača	4237,31	1177,03
Ožujak	5698,81	1583,00
Travanj	6509,33	1808,15
Svibanj	7462,28	2072,86
Lipanj	7515,83	2087,73
Srpanj	7902,04	2195,01
Kolovoz	7332,31	2036,75
Rujan	6278,18	1743,94
Listopad	5308,19	1474,50
Studeni	3958,57	1099,60
Prosinac	3634,54	1009,60

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	69768,33	19380,09

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	66 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	209,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	156,00 dan
Temperatura potrošne tople vode - $\theta_{w,del}$	60,00 °C
Temperatura svježje vode - $\theta_{w,0}$	13,50 °C
Tip zgrade: Sportske ustanove	
Dnevna potrošnja vode po jedinici - $V_{w,f,day}$	101,00 l/jedinica/dan
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$	7781,48 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - Q	5873,52 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_w	13655,01 kWh


2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 668,61 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 709,16 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,94 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 177,93 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 13350,32 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 75,03 (max = 126,54) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 4445,52 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,52 (max = 0,46) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 347,72 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 119,41 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 100.583,53 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 33.667,20 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 36.101,13 [MJ]$

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	30602,19	9,7060	3152,91	kWh	0,85	2679,98

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	67 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂


Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	30602,19	0,2348	7185,70

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	13350,32	1,614	21547,41
Električna energija	Energija za hlađenje	2356,12	1,614	3802,79
Električna energija	Energija za PTV	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Rasvjeta 1	14895,75	1,614	24041,73
Ukupno		30.602,19		49.391,93

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	68
	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. 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 izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima (DOP) za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima 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 ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	69 E 12-02-2017
	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 (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	70
	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

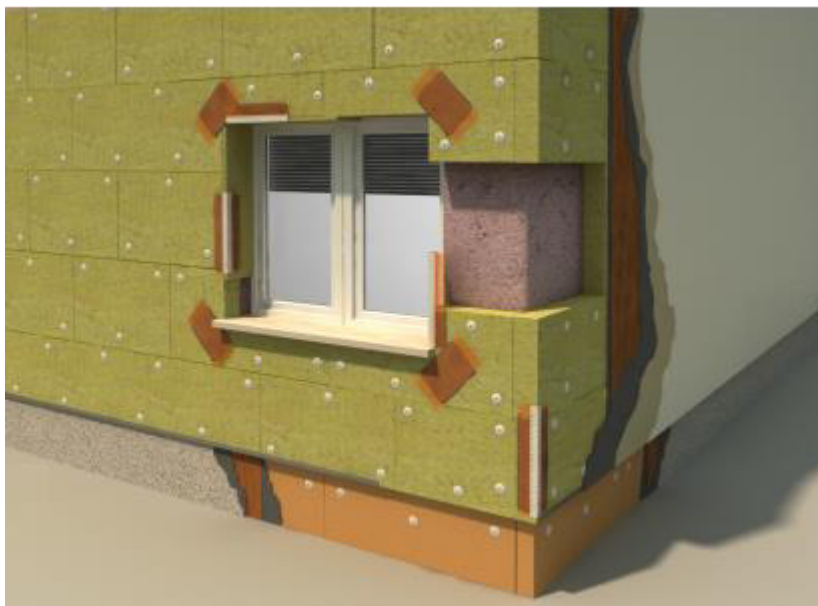
Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem -- Tvornički izrađeni proizvodi


	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	71 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

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

Zidovi:

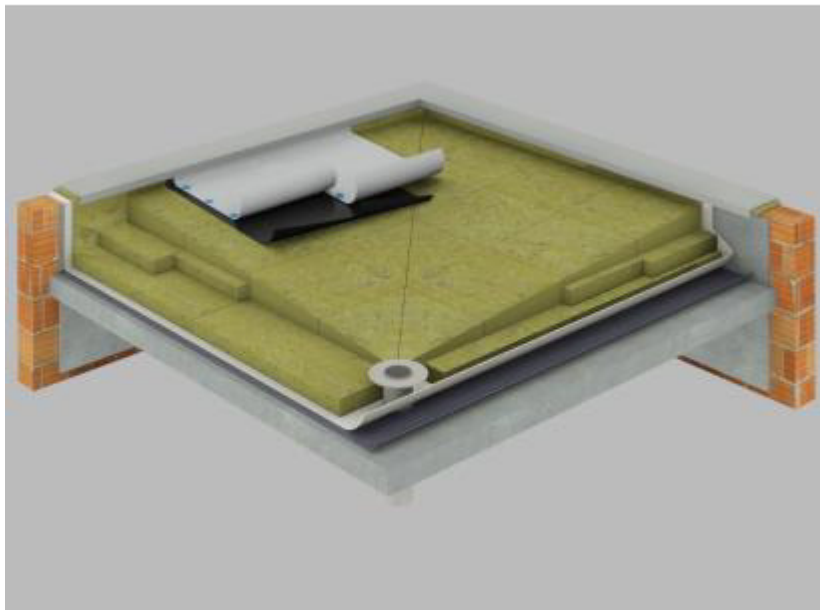
- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) 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, izravnana izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamele se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice
- 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 čepičastim 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.



	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	72 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	


Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC hidroizolacijskim slojevima, potrebno je dodatno odložiti kontaktne ploče PE-folijom.
- 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

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	73 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).

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


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 tlačne čvrstoće - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu delaminacije - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu točkastog opterećenja – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu kratkotrajne vodoupojnosti - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu dugotrajne vodoupojnosti – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od 3 kg/m ² . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu dinamičke krutosti – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude maksimalno 20 MN/m ³ (poželjno je čim manja)

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	74
	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. CP5 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem 0,25 kPa (d_L), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina d_B . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ mm CP3 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm CP2 - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava (α_w vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude barem na tom nivou.

Primjeri :


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

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) 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 spriječio 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.

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 ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	75 E 12-02-2017
	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 ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	76 E 12-02-2017
	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 ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	77 E 12-02-2017
	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 energetske certifikacije, energetske 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 (kolovoz 2017)

Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade


OSIJEK, prosinac 2017.

Projektant:
Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.


MILORAD PODUNAVAC
 dipl.ing.arh.
 OVLAŠTENI ARHITEKT
 A 4513

 HELION G R O U P	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	78 E 12-02-2017
	RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT	
	VRSTA PROJEKTA:	ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE	

2. REKAPITULACIJA OSTVARENIH UŠTEDA

	INVESTITOR:	OPĆINA ERNESTINOVO Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo, OIB: 70167232630	79 E 12-02-2017
	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 radova kroz uštede u smanjenoj potrošnji toplinske energije za grijanje:

	Konačna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)	Ukupna cijena za grijanje (U_c)	Primarna energija (E_{prim})	Godišnja emisija CO_2 (G_e)
	kWh	kn	kWh/a	kg
Parametri postojećeg stanja građevine	32.437,43	27.571,82	79.955,20	11.632,14
Projektirane vrijednosti nakon provedbe mjera	13.350,32	11.347,77	49.391,93	7.185,70
Razlika	19.087,11	16.224,05	30.563,27	4.446,44
Ušteta	58,84 %	58,84 %	38,23 %	38,23 %
Ukupan iznos investicije, bez PDV		241.650,50		
JPP investicije		14,89		

Napomena:

Jedinična cijena energenta za grijanje (električna energija): 0,85 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 $Q_{h,nd} = 32.437,43 \text{ kWh/a}$ smanjuje na $Q_{h,nd} = 13.350,32 \text{ kWh/a}$. Uštedom $Q_{h,nd}$ dolazi i do promjene energetskog razreda pri čemu novi energetski razred postaje **C**.

OSIJEK, prosinac 2017.


MILORAD PODUNAVAC
 dipl.ing.arh.
 OVLAŠTENI ARHITEKT
 A 4513

Projektant:
Milorad Podunavac, dipl.ing.arh.