

Nositelj izrade projekta:

KREATIVNE:KONSTRUKCIJE j.d.o.o.

sjedište: Trg kralja Tomislava 18, 10000 Zagreb / OIB 78783255446

mob:+385917606799 / email: kreativnekonstrukcije.plavec@gmail.com

Prostor za ovjeru projekta:



INVESTITOR: **REPUBLIKA HRVATSKA, SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
OPĆINA LEKENIK**

PODNOŠITELJ **OPĆINA LEKENIK**
ZAHTJEVA: **44272 LEKENIK, Zagrebačka 44**
GRAĐEVINA: **Hrvatski dom Lekenik**
LOKACIJA: **zagrebačka 66, Lekenik,**
k.č. br.2758, k.o. Lekenik
T.D.: **03-08/2018**
Z.O.P.: **BP U 08/18**

MAPA: **1-ARHITEKTURA / ARHITEKTONSKI PROJEKT**
RAZINA OBRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE
ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**

GL. PROJEKTANT: **IVICA PLAVEC**, dipl.ing.arh.
ovlašteni arhitekt A237
PROJEKTANTI: dr.sc. **ZORAN VERŠIĆ**, dipl.ing.arh.
MARIN BINIČKI, dipl.ing.arh.

DIREKTORICA: **ZRINKA BOŽIČEVIĆ PLAVEC**
MJESTO,DATUM: **Zagreb, srpanj 2018.**




SADRŽAJ

1. POPIS PROJEKATA I ELABORATA

2. PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

A/ PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

1. TEHNIČKI OPIS

Opći podaci

Općenito

Slojevi obodnih i pregradnih konstrukcija

Zaključak

2. PRORAČUN I OCJENA FIZIKALNIH SVOJSTAVA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE GLEDE RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4. GRAFIČKI PRILOZI: NACRTI S UCRTANOM GRANICOM GRIJANOG DIJELA ZGRADE

5. ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

POPIS PROJEKATA / MAPA I ELABORATA

mapa 1 - ARHITEKTONSKI PROJEKT

KREATIVNE KONSTRUKCIJE j.d.o.o.

Trg kralja Tomislava 18, 10000 Zagreb / OIB 78783255446
Projektant: izv.prof.art.Ivica Plavec,dipl.ing.arh.

mapa 2 - GRAĐEVINSKI PROJEKT

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA- JANTOL TOMISLAV,
MARKUŠEVEČKA DUBRAVA 38, 10000 ZAGREB

Projektant: Tomislav Jantol, dipl.ing.građ.

mapa 3 - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

ELEKTRO-GRUPA d.o.o.

Pokupska 3, 10310 Ivanić Grad / OIB 78706758989

Projektant:Ivan Sović, ing.elekt.

mapa 4 - STROJARSKI PROJEKT

Termoprojekting d.o.o. samobor, Mažuranićev odvojak 8

Projektant:Tomislav Vučinić, dipl.ing.stroj.

mapa 5 - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

I.B.R. d.o.o.

APZ HIDRIA d.o.o. Zagreb, Zagrebačka 233

Projektant: Damir Keglević dipl.ing. građ.

mapa 6 - STROJARSKI PROJEKT: PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA

LIFT-ING d.o.o.

Međimurska 11, Zagreb

Projektant: Nikola Cindrić, dipl.ing.stroj.

mapa 7 - PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE

(RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE)

ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

KREATIVNE KONSTRUKCIJE j.d.o.o.

Trg kralja Tomislava 18, 10000 Zagreb / OIB 78783255446

Projektanti: Zoran Veršić,dipl.ing.arh. i Marin Binički,dipl.ing.arh.

mapa 8 - ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

INSPEKTING d.o.o.

Vučetićev prilaz 1, Zagreb / OIB 85034749473

Izradio: Josip Radeljić,dipl.ing.građ.

mapa 9 - ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

INSPEKTING d.o.o.

Vučetićev prilaz 1, Zagreb / OIB 85034749473

Izradio: Josip Radeljić,dipl.ing.građ.

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE



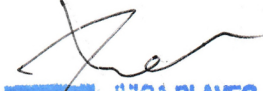
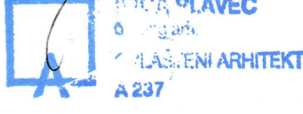
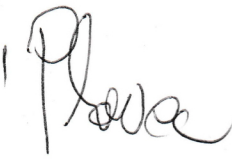

prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	OPĆINA LEKENIK ZAGREBAČKA 44, LEKENIK
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	HRVATSKI DOM LEKENIK
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	k.č.br. 272 k.o. Lekenik [326429] ; 98 m.n.v.
Mjesec i godina izrade projekta	rujan, 2018.
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	2.235,13
Obujam grijanog dijela zgrade V _e (m ³)	5.102,86
Faktor oblika zgrade f _o (m ⁻¹)	0,44
Ploština korisne površine zgrade A _k (m ²)	1.189,23
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	SISAK, n.v.: 98 m
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,9
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	22,1

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/a]	60.123,88	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Eprim [kWh/(m ² ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	50,56
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke QH,nd [kWh/a]	50.246,81	
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>
	50,16	42,25
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje QC,nd [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	8.724,92	
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	7,34

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''H,nd [kWh/(m²·a)] i Q''C,nd [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za najmanje 20% od dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	32,2	DA
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''H,nd$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H''tr,adj [W/(m^2K)]$	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	1,00	0,35
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $Htr,adj (W/K)$	789,47	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $HVe,adj (W/K)$	753,18	
Ukupni godišnji gubici topline $Ql (kWh)$	110.716,72	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Qi (kWh)$	52.088,27	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Qs (kWh)$	25.074,00	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Qg (kWh)$	77.162,27	

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	KREATIVNE KONSTRUKCIJE j.d.o.o., Zagreb, Trg kralja Tomislava 18
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	IVICA PLAVEC, dipl.ing.arh.  
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	IVICA PLAVEC, dipl.ing.arh.  
Datum i pečat projektantske tvrtke	12.09.2018.  

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

napravljen za zgradu:
HRVATSKI DOM LEKENIK

prema zahtjevima iz
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
"Narodne novine", broj. 128/15

Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Projektant: IVICA PLAVEC, dipl.ing.arh.

8.2018.




IVICA PLAVEC
dipl.ing.arh.
POSREDOVAČKI ARHITEKT
A 237

PROPISI I HRVATSKE NORME

Propisi

Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17

Zakon o energetskej učinkovitosti, NN 127/14

Pravilnik o energetskej pregledu zgrade i energetskej certificiranju NN (88/17)
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskej zaštiti zgrada NN 128/15
Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06

Hrvatske norme

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

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

HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

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

HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

HRN EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

HRN EN 12464-1:2012 Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

HRN EN 12831:2004 Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

HRN EN ISO 13370:2008 Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

HRN EN 13779:2008 Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

HRN EN ISO 13789:2008 Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

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

HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavnjene metode i zadane utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011 Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

HRN EN 15232:2012 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)

Lokacija zgrade:

Ulica, kućni broj:

Poštanski broj:

Katastarska općina: Lekenik [326429]

Katastarska čestica: 272

Kategorija zgrade iz TPRUETZZ prema namjeni zone s najvećim Ak: ostale nestambene zgrade koje se griju na

Namjena zgrade: ostalo

Vrsta zgrade prema PEPZEC

prema namjeni zone s najvećim Ak: 9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili

prema složenosti tehničkih sustava:

Nova zgrada: DA

Godina izgradnje: 2018

Etažnost:

Meteorološka postaja: SISAK

Nadmorska visina: 98 mnv (meteorološka postaja); 98 mnv (lokacija zgrade)

Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

Investitor:

Naziv:

Ulica, kućni broj:

Poštanski broj:

Ostali podaci iz projekta:

Naziv zgrade: HRVATSKI DOM LEKENIK

Glavni projektant: IVICA PLAVEC, dipl.ing.arh.

Zajednička oznaka projekta:

Projektant: IVICA PLAVEC, dipl.ing.arh.

Tehnički dnevnik:

Geometrijske karakteristike zgrade:

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	5.102,86
Neto obujam, V (m ³):	3.382,50
Korisna površina, A_K (m ²):	1.189,23
Bruto podna površina, A_f (m ²):	1.251,00
Vanjska površina grijanog dijela, A (m ²):	2.235,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,44

Utjecaj toplinskih mostova uzet je u obzir povećanjem koeficijenta prolaska topline, U (W/m²K), svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,1$ (W/m²K)

PODACI O TERMOTEHNIČKIM SUSTAVIMA ZGRADE			
Način grijanja zgrade	<input type="checkbox"/> lokalno <input type="checkbox"/> etažno	<input type="checkbox"/> centralno	<input type="checkbox"/> nema
Način pripreme potrošne tople vode	<input type="checkbox"/> lokalno <input type="checkbox"/> spremnik	<input type="checkbox"/> centralno <input type="checkbox"/> protočno	<input type="checkbox"/> nema
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje			
Izvor energije za grijanje zgrade	<input type="checkbox"/> prirodni plin <input type="checkbox"/> loživo ulje <input type="checkbox"/> drvo (cjepanice) <input type="checkbox"/> daljinski izvor	<input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin <input type="checkbox"/> električna energija <input type="checkbox"/> drvena biomasa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nema

Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	<input type="checkbox"/> prirodni plin <input type="checkbox"/> loživo ulje <input type="checkbox"/> drvo (cjepanice) <input type="checkbox"/> daljinski izvor	<input type="checkbox"/> ukapljeni naftni plin <input type="checkbox"/> električna energija <input type="checkbox"/> drvena biomasa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nema
Način hlađenja zgrade	<input type="checkbox"/> lokalno <input type="checkbox"/> etažno	<input type="checkbox"/> centralno	<input type="checkbox"/> nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	<input type="checkbox"/> električna energija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nema
Vrsta ventilacije	<input type="checkbox"/> prisilna bez sustava povrata topline	<input type="checkbox"/> prisilna sa sustavom povrata topline	<input type="checkbox"/> prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	<input type="checkbox"/> dizalica topline <input type="checkbox"/> biomasa <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> solarni kolektori <input type="checkbox"/> fotonapon	<input type="checkbox"/> nema

Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
temperatura, Θ_e (°C)	0,9	3,0	7,3	12,0	17,0	20,5	22,1	21,3	16,1	11,4	6,6	1,4
vlaga, φ_e (°C)	84,0	76,0	69,0	69,0	69,0	69,0	70,0	73,0	79,0	82,0	84,0	88,0

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m²)

nagib (°)	orijentacija	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	Hor	116	173	345	460	619	652	667	574	421	260	125	86
15	S	142	204	387	483	624	645	666	595	467	308	151	103
15	SE	134	195	374	477	623	647	667	589	455	294	143	98
15	SW	134	195	374	477	623	647	667	589	455	294	143	98
15	E	116	173	343	456	613	644	660	568	419	260	125	86
15	W	116	173	343	456	613	644	660	568	419	260	125	86
15	NE	98	149	307	429	595	636	646	540	377	222	107	74
15	NW	86	149	288	429	582	636	632	540	356	222	95	74
15	N	86	136	288	416	582	623	632	524	356	201	95	66
30	S	162	226	410	485	604	614	639	590	491	342	170	116
30	SE	146	208	390	479	609	625	648	587	471	316	155	106
30	SW	146	208	390	479	609	625	648	587	471	316	155	106
30	E	115	171	337	444	593	622	638	553	412	257	124	85
30	W	115	171	337	444	593	622	638	553	412	257	124	85
30	NE	85	129	269	388	549	593	598	489	329	189	92	65
30	NW	76	129	221	388	512	593	558	489	275	189	81	65
30	N	76	103	221	353	512	556	558	448	275	141	81	64
45	S	174	237	415	466	560	560	587	559	491	358	182	124
45	SE	152	213	390	463	576	583	608	564	469	324	161	109
45	SW	152	213	390	463	576	583	608	564	469	324	161	109
45	E	112	165	325	424	562	588	604	527	397	250	120	82
45	W	112	165	325	424	562	588	604	527	397	250	120	82
45	NE	72	113	237	345	492	534	537	435	287	165	78	57
45	NW	71	113	169	345	420	534	458	435	191	165	76	57
45	N	71	97	169	276	420	462	458	352	191	126	76	57
60	S	178	237	400	427	494	486	512	504	466	357	185	126
60	SE	152	209	374	431	524	524	550	520	447	317	159	109
60	SW	152	209	374	431	524	524	550	520	447	317	159	109
60	E	106	156	305	394	520	541	557	490	374	237	113	77
60	W	106	156	305	394	520	541	557	490	374	237	113	77
60	NE	65	92	204	307	437	473	476	386	252	130	70	53
60	NW	65	92	154	307	313	473	342	386	161	130	70	53
60	N	65	90	154	205	313	351	342	248	161	117	70	53
75	S	173	226	366	370	412	397	421	429	419	338	179	122
75	SE	144	196	343	384	456	451	476	460	407	297	151	103
75	SW	144	196	343	384	456	451	476	460	407	297	151	103
75	E	97	143	278	356	466	484	499	442	341	217	104	70
75	W	97	143	278	356	466	484	499	442	341	217	104	70
75	NE	59	81	154	258	383	417	418	330	191	106	63	47
75	NW	59	81	141	258	229	417	235	330	149	106	63	47
75	N	59	81	141	182	229	236	235	206	149	106	63	47
90	S	160	204	316	300	319	302	321	339	353	303	164	113
90	SE	131	174	299	326	379	371	392	387	352	264	136	93
90	SW	131	174	299	326	379	371	392	387	352	264	136	93
90	E	86	126	245	310	404	418	432	385	300	192	92	62
90	W	86	126	245	310	404	418	432	385	300	192	92	62
90	NE	51	71	126	185	295	332	327	240	137	95	55	41
90	NW	51	71	126	185	207	332	214	240	136	95	55	41
90	N	51	71	126	164	207	214	214	187	136	95	55	41

POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

Vanjski zidovi

✓ ZV1_serklaž, $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 2.01 - armirani beton (2500), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$, $r=32,5 \text{ (m)}$, $m'=625 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0.035$, $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,144 \text{ (m)}$, $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=3,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Silikatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=3,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ ZV1_vanjski zid, $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 blok opeka za nosive zidove (1000), $d=25(\text{cm})$, $\lambda=0,45 \text{ (W/mK)}$, $r=2,5 \text{ (m)}$, $m'=250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0.035$, $d=12(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,144 \text{ (m)}$, $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=3,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Silikatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=3,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ ZV2_postojeći zid, $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=0,7 \text{ (m)}$, $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.01 - puna opeka od gline (1800), $d=41(\text{cm})$, $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$, $r=4,1 \text{ (m)}$, $m'=738 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 mineralna vuna (MW) fasadne ploče s $l=0.035$, $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,12 \text{ (m)}$, $m'=5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100), $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$, $r=0,6 \text{ (m)}$, $m'=3,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Silikatna žbuka 1,5, $d=0,2(\text{cm})$, $\lambda=0,87 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=3,7 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ ZV3_postojeći zid, $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 4.01 - gipskartonske ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 PEHD ravna folija, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,5 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=0,98 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 4.01 - gipskartonske ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) kamena ili staklena $l=0.035$, $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,12 \text{ (m)}$, $m'=3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 1.01 - puna opeka od gline (1800), $d=41(\text{cm})$, $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$, $r=4,1 \text{ (m)}$, $m'=738 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 produžna vapneno-cementna žbuka (1800), $d=3(\text{cm})$, $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$, $r=1,05 \text{ (m)}$, $m'=54 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Prozori

✓ PR_prozor, $U_w=1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=2,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,62$, $gokom.=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,80$

✓ VR_ostakljena vrata, $U_w=1,52 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_w, dop=1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$)

$U_f=2,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, $F_f=0,62$, $gokom.=0,60$, $F_c,H=1,00$, $F_c,C=0,80$

Stropovi prema tavanu

✓ S1_spušteni strop dvorane, $U=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 gipskartonske jednostruke ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 mineralna vuna (MW) kamena ili staklena $l=0.035$, $d=5(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,06 \text{ (m)}$, $m'=1,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 PEHD ravna folija, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,5 \text{ (W/mK)}$, $r=10 \text{ (m)}$, $m'=0,98 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 mineralna vuna (MW) kamena ili staklena $l=0.035$, $d=10(\text{cm})$, $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$, $r=0,12 \text{ (m)}$, $m'=3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

✓ S2_spušteni strop hodnika i prostorija, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, ($U_{dop}=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

- 1 gipskartonske jednostruke ploče, $d=1,25(\text{cm})$, $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$, $r=0,1 \text{ (m)}$, $m'=11,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=300\text{mm}$, $d=30(\text{cm})$, $\lambda=1,875 \text{ (W/mK)}$, $r=0,3 \text{ (m)}$, $m'=0,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 Gipsana žbuka na trsci, $d=4(\text{cm})$, $\lambda=0,47 \text{ (W/mK)}$, $r=0,12 \text{ (m)}$, $m'=40 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 daske, $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,13 \text{ (W/mK)}$, $r=1 \text{ (m)}$, $m'=10 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- 5 Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis $d=200\text{mm}$, $d=20(\text{cm})$, $\lambda=1,25$ (W/mK), $r=0,2$ (m), $m'=0,2$ (kg/m²)
- 6 PEHD ravna folija, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,5$ (W/mK), $r=10$ (m), $m'=0,98$ (kg/m²)
- 7 mineralna vuna (MW) kamena ili staklena $\lambda=0,035$, $d=15(\text{cm})$, $\lambda=0,035$ (W/mK), $r=0,18$ (m), $m'=4,5$ (kg/m²)
- 8 kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija, $d=0,1(\text{cm})$, $\lambda=0,04$ (W/mK), $r=0,0012$ (m), $m'=0,08$ (kg/m²)
- 9 Ploče od usmjerenih vlakana (OSB), $d=2,2(\text{cm})$, $\lambda=0,13$ (W/mK), $r=1,1$ (m), $m'=14,3$ (kg/m²)

Podovi na tlu

✓ P4_pod podesta hodnika i wc ž, $U=0,34$ W/m²K, ($U_{dop}=0,40$ W/m²K)

- 1 Keramičke pločice podne, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,28$ (W/mK), $r=2$ (m), $m'=23$ (kg/m²)
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6$ (W/mK), $r=3$ (m), $m'=120$ (kg/m²)
- 3 PE folija, $d=0,02(\text{cm})$, $\lambda=0,19$ (W/mK), $r=100$ (m), $m'=0,2$ (kg/m²)
- 4 STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163), $d=2(\text{cm})$, $\lambda=0,042$ (W/mK), $r=0,8$ (m), $m'=0,24$ (kg/m²)
- 5 STIROPOR EPS 150 (prema HRN EN 13163), $d=8(\text{cm})$, $\lambda=0,036$ (W/mK), $r=5,6$ (m), $m'=2$ (kg/m²)
- 6 polimerbitumenske hidroizolacijske trake, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,23$ (W/mK), $r=500$ (m), $m'=11$ (kg/m²)
- 7 2.01 - armirani beton (2500), $d=12$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)
- 8 šljunak, oblutci, $d=30$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)

Ostali građevni dijelovi

✓ P1_pod dvorane, $U=3,58$ W/m²K

- 1 PVC homogen, $d=0,3(\text{cm})$, $\lambda=0,23$ (W/mK), $r=30$ (m), $m'=4,2$ (kg/m²)
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6$ (W/mK), $r=3$ (m), $m'=120$ (kg/m²)
- 3 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,17$ (W/mK), $r=500$ (m), $m'=10,5$ (kg/m²)
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=12$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)
- 5 šljunak, oblutci, $d=30$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)

✓ P5_pod wc m, $U=3,65$ W/m²K

- 1 Keramičke pločice podne, $d=1(\text{cm})$, $\lambda=1,28$ (W/mK), $r=2$ (m), $m'=23$ (kg/m²)
- 2 3.19 - cementni estrih (2000), $d=6(\text{cm})$, $\lambda=1,6$ (W/mK), $r=3$ (m), $m'=120$ (kg/m²)
- 3 Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija), $d=1(\text{cm})$, $\lambda=0,17$ (W/mK), $r=500$ (m), $m'=10,5$ (kg/m²)
- 4 2.01 - armirani beton (2500), $d=12$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)
- 5 šljunak, oblutci, $d=30$ (cm), (* sloj ne ulazi u proračun)

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!

Proračun građevnog dijela zgrade

ZV1_serklaž

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	2.01 - armirani beton (2500)	25,00	1000	2500	2,600	32,5
3	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	12,00	1030	50	0,035	0,1
4	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,30	1000	1100	0,700	0,6
5	Silikatna žbuka 1,5	0,20	1050	1850	0,870	0,1
Ukupno:		39,50				34,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,72 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = \mathbf{0,27 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.341	11,3	0,546
2 veljača	1.122	1.402	12,0	0,530
3 ožujak	1.222	1.528	13,3	0,473
4 travanj	1.417	1.771	15,6	0,400
5 svibanj	1.794	2.243	19,3	0,360
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	0,235
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	0,070
9 rujanj	1.721	2.151	18,7	0,369
10 listopada	1.376	1.720	15,1	0,403
11 studeni	1.206	1.507	13,1	0,485
12 prosinac	1.084	1.355	11,5	0,543

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

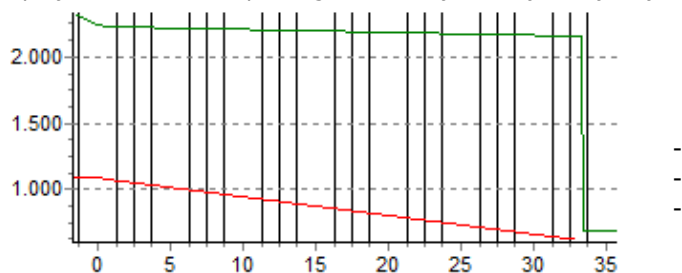
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,546 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,965 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

ZV1_vanjski zid

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	blok opeka za nosive zidove (1000)	25,00	900	1000	0,450	2,5
3	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	12,00	1030	50	0,035	0,1
4	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,30	1000	1100	0,700	0,6
5	Silikatna žbuka 1,5	0,20	1050	1850	0,870	0,1
Ukupno:		39,50				4,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,24 + 0,00 = \mathbf{0,24 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.341	11,3	0,546
2 veljača	1.122	1.402	12,0	0,530
3 ožujak	1.222	1.528	13,3	0,473
4 travanj	1.417	1.771	15,6	0,400
5 svibanj	1.794	2.243	19,3	0,360
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	0,235
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	0,070
9 rujanj	1.721	2.151	18,7	0,369
10 listopad	1.376	1.720	15,1	0,403
11 studeni	1.206	1.507	13,1	0,485
12 prosinac	1.084	1.355	11,5	0,543

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

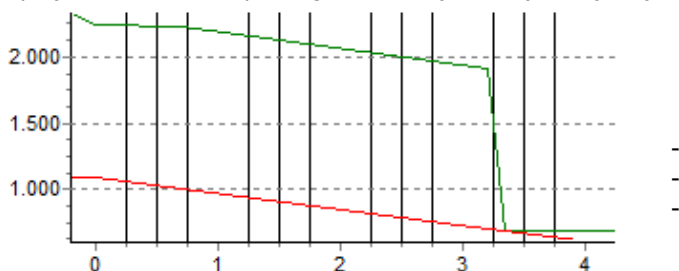
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,546 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,969 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

ZV2_postojeći zid

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	2,00	1000	1800	1,000	0,7
2	1.01 - puna opeka od gline (1800)	41,00	900	1800	0,810	4,1
3	mineralna vuna (MW) fasadne ploče s l=0.035	10,00	1030	50	0,035	0,1
4	polimercementna žbuka armirana staklenom mrežicom (1100)	0,30	1000	1100	0,700	0,6
5	Silikatna žbuka 1,5	0,20	1050	1850	0,870	0,1
Ukupno:		53,50				6,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,56 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,28 + 0,00 = \mathbf{0,28 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. θsi,min (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.341	11,3	0,546
2 veljača	1.122	1.402	12,0	0,530
3 ožujak	1.222	1.528	13,3	0,473
4 travanj	1.417	1.771	15,6	0,400
5 svibanj	1.794	2.243	19,3	0,360
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	0,235
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	0,070
9 rujanj	1.721	2.151	18,7	0,369
10 listopada	1.376	1.720	15,1	0,403
11 studeni	1.206	1.507	13,1	0,485
12 prosinac	1.084	1.355	11,5	0,543

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

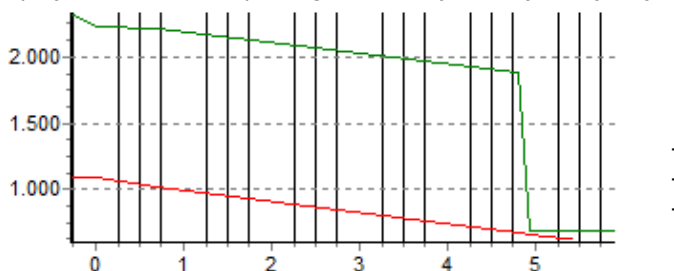
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,546 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,964 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

ZV3_postojeći zid

Građevni dio: Vanjski zidovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	PEHD ravna folija	0,10	1800	980	0,500	10,0
3	4.01 - gipskartonske ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
4	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 035	10,00	1030	30	0,035	0,1
5	1.01 - puna opeka od gline (1800)	41,00	900	1800	0,810	4,1
6	produžna vapneno-cementna žbuka (1800)	3,00	1000	1800	1,000	1,1
Ukupno:		56,60				15,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,67 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = \mathbf{0,27 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.341	11,3	0,546
2 veljača	1.122	1.402	12,0	0,530
3 ožujak	1.222	1.528	13,3	0,473
4 travanj	1.417	1.771	15,6	0,400
5 svibanj	1.794	2.243	19,3	0,360
6 lipanj	2.058	2.572	21,6	0,235
7 srpanj	2.058	2.572	21,6	-
8 kolovoz	2.058	2.572	21,6	0,070
9 rujanj	1.721	2.151	18,7	0,369
10 listopad	1.376	1.720	15,1	0,403
11 studeni	1.206	1.507	13,1	0,485
12 prosinac	1.084	1.355	11,5	0,543

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni ($<0,8$).

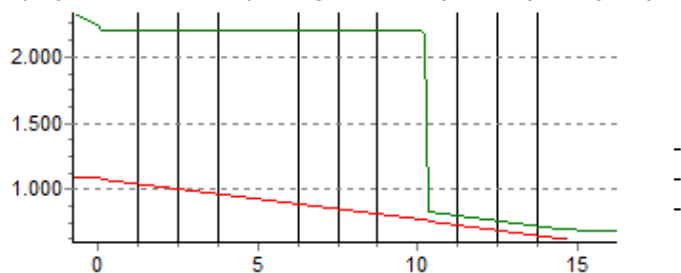
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,546 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,965 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

S1_spušteni strop dvorane

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	gipskartonske jednostruke ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 035	5,00	1030	30	0,035	0,1
3	PEHD ravna folija	0,10	1800	980	0,500	10,0
4	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 035	10,00	1030	30	0,035	0,1
Ukupno:		16,35				10,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,48 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,22 + 0,00 = \mathbf{0,22 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.073	8,0	0,372
2 veljača	1.122	1.122	8,7	0,333
3 ožujak	1.222	1.222	9,9	0,208
4 travanj	1.417	1.417	12,2	0,018
5 svibanj	1.794	1.794	15,8	-
6 lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7 srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8 kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9 rujanj	1.721	1.721	15,1	-
10 listopad	1.376	1.376	11,7	0,035
11 studeni	1.206	1.206	9,7	0,234
12 prosinac	1.084	1.084	8,2	0,364

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

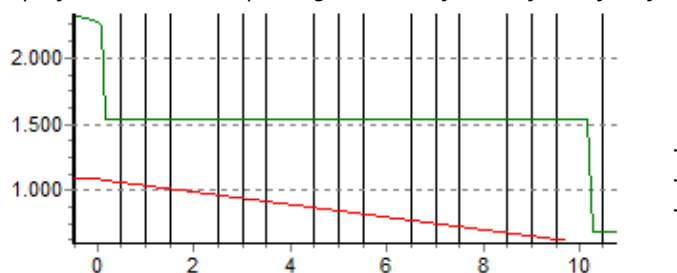
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,372 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,978 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

S2_spušteni strop hodnika i prostorija

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	gipskartonske jednostruke ploče	1,25	900	900	0,250	0,1
2	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=300mm	30,00	1005	1	1,875	0,3
3	Gipsana žbuka na trsci	4,00	920	1000	0,470	0,1
4	daske	2,00	1600	500	0,130	1,0
5	Neprovjetravani sloj zraka - toplinski tok uvis d=200mm	20,00	1005	1	1,250	0,2
6	PEHD ravna folija	0,10	1800	980	0,500	10,0
7	mineralna vuna (MW) kamena ili staklena l= 035	15,00	1030	30	0,035	0,2
8	kišna brana - paropropusna i vodoodbojna folija	0,10	1030	80	0,040	0,0
9	Ploče od usmjerenih vlakana (OSB)	2,20	1700	650	0,130	1,1
Ukupno:		74,65				13,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,23 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Kondenzacija na površini:

mjesec	tlak pare u prost. pi (Pa)	tlak zasić. pare psat (Pa)	površ. temp. $\theta_{si, min}$ (°C)	faktor temp. frsi
1 siječanj	1.073	1.073	8,0	0,372
2 veljača	1.122	1.122	8,7	0,333
3 ožujak	1.222	1.222	9,9	0,208
4 travanj	1.417	1.417	12,2	0,018
5 svibanj	1.794	1.794	15,8	-
6 lipanj	2.058	2.058	18,0	-
7 srpanj	2.058	2.058	18,0	-
8 kolovoz	2.058	2.058	18,0	-
9 rujanj	1.721	1.721	15,1	-
10 listopad	1.376	1.376	11,7	0,035
11 studeni	1.206	1.206	9,7	0,234
12 prosinac	1.084	1.084	8,2	0,364

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje plijesni (<0.8).

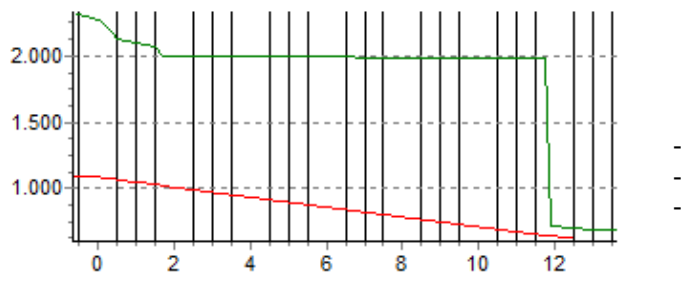
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,372 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,981 (-)$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!

Proračun građevnog dijela zgrade

P4_pod podesta hodnika i wc ž

Građevni dio: Podovi na tlu

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Keramičke pločice podne	1,00	920	2300	1,280	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
3	PE folija	0,02	1250	1000	0,190	100,0
4	STIROPOR EPS T (elastificirani prema HRN EN 13163)	2,00	1260	12	0,042	0,8
5	STIROPOR EPS 150 (prema HRN EN 13163)	8,00	1260	25	0,036	5,6
6	polimerbitumenske hidroizolacijske trake	1,00	1000	1100	0,230	500,0
7	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	12,00	1000	2500	2,600	0,0
8	šljunak, oblutci (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		60,02				611,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 2,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,34 + 0,00 = \mathbf{0,34 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P1_pod dvorane

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	PVC homogen	0,30	960	1400	0,230	30,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,00	1000	1050	0,170	500,0
4	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	12,00	1000	2500	2,600	0,0
5	šljunak, oblutci (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		49,30				533,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,28 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 3,58 + 0,00 = \mathbf{3,58 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

P5_pod wc m

Građevni dio: Ostali građevni dijelovi

sloj	materijal	debljina d (cm)	spec. topl. cp (J/kgK)	gustoća ρ (kg/m ³)	topl. prov. λ (W/mK)	dif. otpor. Sd (m)
1	Keramičke pločice podne	1,00	920	2300	1,280	2,0
2	3.19 - cementni estrih (2000)	6,00	1100	2000	1,600	3,0
3	Bitumenske višeslojne trake i bitumenski premazi (hidroizolacija)	1,00	1000	1050	0,170	500,0
4	2.01 - armirani beton (2500) (*sloj ne ulazi u proračun)	12,00	1000	2500	2,600	0,0
5	šljunak, oblutci (*sloj ne ulazi u proračun)	30,00	1000	1700	0,810	0,0
Ukupno:		50,00				505,0

Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline, $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva, $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 0,27 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline, $U = 1/(RT + R_{u}) + \Delta U = 3,65 + 0,00 = \mathbf{3,65 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio, $U_{max} = 100,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Proračun građevnog dijela zgrade

PR_prozor

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 2,22

(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)

Koeficijent prolaska topline stakla, $U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 1,10

Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f) \text{ (-)}$ 0,62

Ukupni koeficijent prolaska topline, $U_w \text{ (W/m}^2\text{K)}$ **1,52**

Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max} \text{ (W/m}^2\text{K)}$ 1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$ 0,54

Faktor zasjenjenja, $F_{sh} \text{ (-)}$ 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$

- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$

- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H} \text{ (-)}$ - zimi 1,00

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C} \text{ (-)}$ - ljeti 0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$, Sprječavanje kondenzacije (< 1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $frsi = (R_t - R_{si})/RT = 0,832 \text{ (-)}$

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

Proračun građevnog dijela zgrade

VR_ostakljena vrata

Građevni dio: Prozori

Koeficijent prolaska topline:

Koef. prolaska topline okvira, U_{okv} (W/m ² K) (uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla)	2,22
Koeficijent prolaska topline stakla, U_g (W/m ² K)	1,10
Udio ostakljenja u ploštini otvora, (1-Ff) (-)	0,62
Ukupni koeficijent prolaska topline, U_w (W/m ² K)	1,52
Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{w,max}$ (W/m ² K)	1,60

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj., $g = g_{okomito} * 0.9$	0,54
Faktor zasjenjenja, F_{sh} (-)	1,00
Orijentacija prozora: S	
- od obzora: $K_{uthor}: 0^\circ$	
- od nadstrešnice: $K_{utov}: 0^\circ$	
- od bočnih zaslona: $K_{utfin}: 0^\circ$	
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,H}$ (-) - zimi	1,00
Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca, $F_{c,C}$ (-) - ljeti	0,80

Kondenzacija na površini:

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura, $\theta_i = 20,0$ (°C), Sprječavanje kondenzacije (<1.0).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini, $f_{rsi} = (R_t - R_{si})/R_T = 0,835$ (-)

Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!

PODACI O ZONAMA

OSNOVNA ZONA - Toplinska zona zgrade s najvećom Ak ZONA PRETEŽITE NAMJENE ZGRADE

Obujam grijanog dijela, V_e (m ³):	5.102,86
Neto obujam, V (m ³):	3.382,50
Ploština korisne površine, A_k (m ²):	1.189,23
Bruto podna površina, A_f (m ²):	1.251,00
Oplošje grijanog dijela, A (m ²):	2.235,13
Faktor oblika, f_o (m ⁻¹):	0,44
Proj. unutar. temp. grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ (°C):	20
Proj. unutar. temp. hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$	22
Vremenska konstanta, τ (h):	37,17
Toplinski kapacitet, C_m (MJ/K):	206,42
Unutarnji dobitak po jed. površ. A_k (W/m ²):	5

Korištenje zone:

Grijanje sat/dan, dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog grijanja, $f_{H,hr}$ (-)		0,42
Hlađenje dan/tjedan	14	5
Faktor prekidanog hlađenja, $f_{C,day}$		0,42

Dani nekorištenja zone

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
dani nekorištenja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka, H_{tr} (W/K)

Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
Zid1	ZV1_vanjski zid	90/N	0,24	95,9	32,6
Zid2	ZV2_postojeći zid	90/N	0,28	346,0	131,5
Zid3	ZV3_postojeći zid	90/N	0,27	349,0	129,1
Krov		0/Hor	0,25	107,0	37,5
Krov	S1_spušteni strop dvorane	0/Hor	0,22	188,0	60,2
Krov	S2_spušteni strop hodnika i prostorija	0/Hor	0,19	417,0	120,9
Ukupno:				1502,9	511,8

* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za $\Delta U_{TM} = 0,1$ W/(m²·K).

Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

oznaka	naziv	nagib/ orijentacija	koef.topl.proh. U (W/m ² K)	površina A (m ²)	topl.gubitak AU (W/K)
Prozori	PR_prozor	90/N	1,52	17,2	26,1
Prozori	PR_prozor	90/E	1,52	28,2	42,9
Prozori	PR_prozor	90/S	1,52	15,3	23,2
Prozori	PR_prozor	90/W	1,52	17,6	26,8
Vrata	VR_ostakljena vrata	90/N	1,52	2,9	4,4
Vrata	VR_ostakljena vrata	90/S	1,52	2,9	4,4

Vrata	VR_ostakljena vrata	90/W	1,52	13,0	19,9
Ukupno:				97,0	147,8

Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, Hg (W/K)

naziv	visina zid. u tlu z (m)	ploština poda, A (m ²)	izloženi opseg,	period. koef., Hpe (W/K)	topl. gubitak, Hg (W/K)
Gubitak kroz tlo 1		425,9	85,7	17,7	70,9
Gubitak kroz tlo 2		161,0	36,6	25,5	59,0
Ukupno:		586,9	122,3	43,3	130,0

Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, Hve (W/K)

naziv	obujam zraka, V (m ³)	br. izmj. zraka, n (1/h)	topl. gubitak Hve (W/K)
Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)	Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1)	Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-)	Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m ³ /s)
Iskor. sust. za povrat topline., ηv (-)			
Ventilacijski gubitak	4519,1	0,5	753,2
Ukupno:		4519,1	753,2

Koeficijent transmisivskih toplinskih gubitaka:

- direktnih, HD (W/K) 659,5
- kroz tlo, Hg (W/K) 130,0
- kroz negrijane prostorije, Hu (W/K) 0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike, Hus (W/K) 0,0
- kroz susjedne prostorije, HA (W/K) 0,0

Koef. transmisivskih topl. gubitaka, Htr,adj (W/K) 789,5

Koef. ventilacijskih topl. gubitaka, Hve,adj (W/K) 753,2

Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka, H (W/K) 1.542,6

Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

naziv	oznaka		nagib/ orijentacija		površina, A (m ²)		1-Ff	Fc	Fsh	g	Aef=A*(1-Ff)* Fsh*Fc*g*Fw (m ²)	
	I	II	III	IV	V	VI					VII	VIII
solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)												
PR_prozor	Prozori		N/90		17,15		0,62	1,00	1,00	0,60	5,8	
	82	114	202	262	331	342	342	299	218	152	88	66
PR_prozor	Prozori		E/90		28,19		0,62	1,00	1,00	0,60	9,5	
	226	331	644	815	1063	1099	1136	1013	789	505	242	163
PR_prozor	Prozori		S/90		15,26		0,62	1,00	1,00	0,60	5,1	
	228	290	450	427	454	430	457	483	503	431	234	161
PR_prozor	Prozori		W/90		17,61		0,62	1,00	1,00	0,60	5,9	
	141	207	403	509	664	687	710	633	493	315	151	102

VR_ostakljena vrata	Vrata		N/90		2,87		0,62	1,00	1,00	0,60	1,0			
	14	19	34	44	55	57	57	50	36	25	15	11		
VR_ostakljena vrata	Vrata		S/90		2,87		0,62	1,00	1,00	0,60	1,0			
	43	55	85	80	85	81	86	91	95	81	44	30		
VR_ostakljena vrata	Vrata		W/90		13,04		0,62	1,00	1,00	0,60	4,4			
	105	153	298	377	492	509	526	468	365	234	112	75		
Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh)			839	1169	2116	2514	3144	3205	3314	3037	2499	1743	886	608

Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Q_{int} (kWh)

Korisna površina zgrade, Ak (m ²)	1.189,2
Unutarnji dobitak po 1m ² korisne površine (W/m ²)	5,0
Unutarnji topl. dob. računan sa zadanom vrijed., (W)	5.946,2

Potrebna energija za grijanje, Q_{H,nd} (kWh)

Vremenska konstanta: $\tau = C_m/H = 37,17$ (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,gn} = (1 - \gamma_{Ha})/(1 - \gamma_{Ha} + 1)$ za $\gamma_H > 0$ i $\gamma_H \ll 1$

$\eta_{H,gn} = a/(a+1)$ za $\gamma_H = 1$

$\eta_{H,gn} = 1/\gamma_H$ za $\gamma_H < 0$

Gdje je: $aH = aH_o + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 37,17/15 = 3,48$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $a_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_{H,o}/\tau)\gamma_H(1-f_{H,hr})$ (-), gdje je $b_{H,red} = 3$

Transmisijski gubici za mjesec:, $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$ (kWh)

- kroz tlo, $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone (y), $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_y) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h), Θ_e - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C), Θ_e - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca, τ - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1), β - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda), Θ_y - unutarnja temperatura susjedne zone (°C), H_{pe} - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobici Q_{int} (kWh)	solarni dobici Q_{sol} (kWh)	ukup. dobici $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{tr}$	iskor. dobit. $\eta_{H,gn}$ (-)	faktor umanj. $a_{H,red}$ (-)	potrebna topl. za grijanje $Q_{nd,H}$ (kWh)
1	siječanj	0,9	9.873	10.703	20.576	4.424	839	5.263	0,26	0,994	0,82	12.576
2	veljača	3,0	8.006	8.604	16.610	3.996	1.169	5.165	0,31	0,988	0,78	8.980
3	ožujak	7,3	6.911	7.117	14.028	4.424	2.116	6.540	0,47	0,961	0,67	5.193
4	travanj	12,0	4.580	4.338	8.918	4.281	2.514	6.795	0,76	0,869	0,46	1.393
5	svibanj	17,0	2.275	1.681	3.956	4.424	3.144	7.568	1,91	0,495	0,42	87
6	lipanj	20,5	402	-271	131	4.281	3.205	7.486	57,07	0,018	0,42	0
7	srpanj	22,1	-518	-1.177	-1.695	4.424	3.314	7.738	-4,57	0,000	1,00	0
8	kolovoz	21,3	-145	-728	-873	4.424	3.037	7.461	-8,55	0,000	1,00	0
9	rujan	16,1	2.510	2.115	4.625	4.281	2.499	6.780	1,47	0,612	0,42	197
10	listopad	11,4	5.027	4.819	9.846	4.424	1.743	6.167	0,63	0,916	0,56	2.340
11	studen	6,6	7.140	7.267	14.407	4.281	886	5.167	0,36	0,982	0,75	6.970

12	prosinac	1,4	9.764	10.423	20.187	4.424	608	5.032	0,25	0,994	0,82	12.511
Ukupno:			55.826	54.891	110.717	52.088	25.074	77.162				50.247

Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline: $\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$ (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C a)/(1 - \gamma_C (a+1))$ za $\gamma_C > 0$ i za $\gamma_C < > 1$

$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$ za $\gamma_C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$ za $\gamma_C < 0$

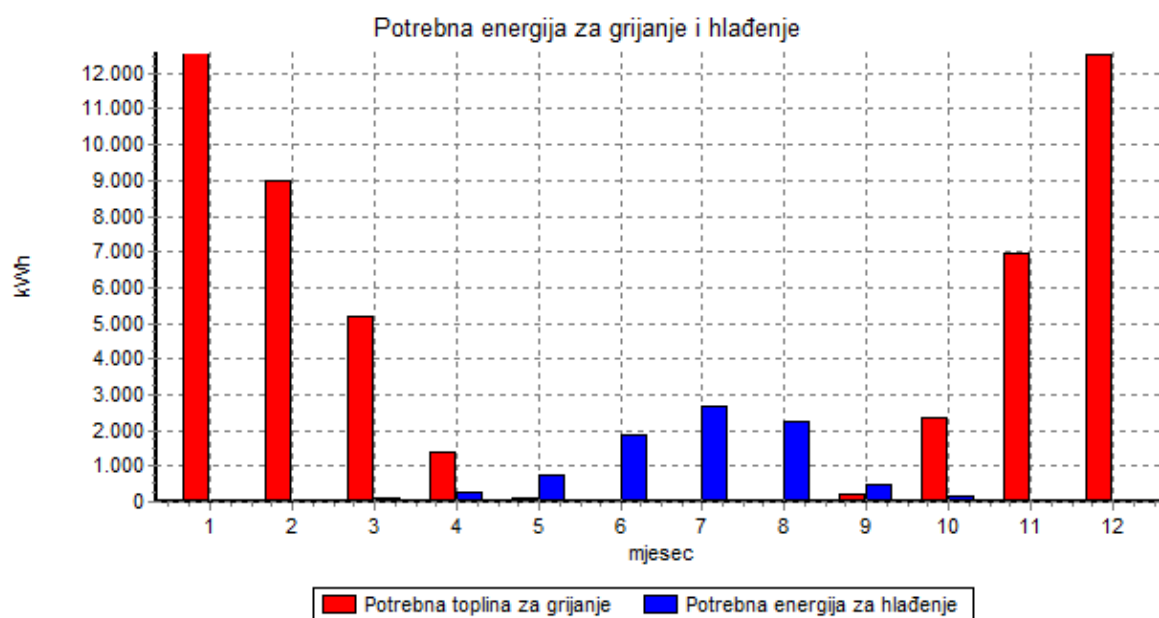
Gdje je: $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 37,17/15 = 3,48$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja: $\alpha_{C,red} = 1 - b_{C,red}(\tau C_o/\tau)\gamma_C(1-f_{C,day})$ (-), gdje je $b_{C,red}=3$

	mjesec	vanj. temp. Θ_e (°C)	transmisijski gubici Q_{tr} (kWh)	ventilacijski gubici Q_{ve} (kWh)	ukup. gubici $Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$ (kWh)	unutrašnji dobitci Q_{int} (kWh)	solarni dobitci Q_{sol} (kWh)	ukup. dobitci $Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$ (kWh)	omjer dob/gub $\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$	iskor. gubit. $\eta_{C,ls}$ (-)	faktor umanjanja $\alpha_{C,red}$ (-)	potrebna en. za hlađenje $Q_{nd,C}$ (kWh)
1	siječanj	0,9	11.048	11.824	22.872	4.424	670	5.094	0,22	0,996	0,84	18
2	veljača	3,0	9.067	9.617	18.684	3.996	936	4.932	0,26	0,993	0,81	28
3	ožujak	7,3	8.086	8.237	16.323	4.424	1.692	6.116	0,37	0,979	0,74	93
4	travanj	12,0	5.717	5.423	11.140	4.281	2.012	6.293	0,56	0,935	0,60	245
5	svibanj	17,0	3.449	2.802	6.251	4.424	2.514	6.938	1,11	0,735	0,42	767
6	lipanj	20,5	1.539	813	2.353	4.281	2.565	6.846	2,91	0,338	0,42	1.888
7	srpanj	22,1	657	-56	601	4.424	2.652	7.076	11,77	0,085	0,42	2.698
8	kolovoz	21,3	1.030	392	1.422	4.424	2.429	6.853	4,82	0,207	0,42	2.265
9	rujan	16,1	3.646	3.200	6.846	4.281	1.998	6.279	0,92	0,809	0,42	500
10	listopad	11,4	6.202	5.940	12.142	4.424	1.395	5.819	0,48	0,958	0,66	162
11	studen	6,6	8.277	8.351	16.628	4.281	709	4.990	0,30	0,989	0,79	42
12	prosinac	1,4	10.939	11.544	22.482	4.424	485	4.909	0,22	0,996	0,85	18
Ukupno:			69.658	68.086	137.744	52.088	20.057	72.145				8.725

Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)

Namjena:	Restoran A
ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):	10
ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2):	0
ukupna inst. snaga nužne rasvjete u zoni, Pem (W):	0
faktor okupiranosti zone, FO (-):	1
faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):	1
faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):	1
radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):	1250
radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):	1250
godišnji rad rasvjete, t0 (h):	2500
panik rasvjeta ugrađena	NE
automatska regulacija rasvjete ugrađena	NE
ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti	NE
LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)	25
Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):	29.731



$Q_{H,nd} = 50.247 \text{ (kWh)} = 180.889 \text{ (MJ)}$

$Q_{C,nd} = 8.725 \text{ (kWh)} = 31.410 \text{ (MJ)}$

$Q''_{H,nd} = 42 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{H,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

$Q''_{C,nd} = 7 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$, $Q''_{C,nd,dop} = 50 \text{ (kWh/m}^2\text{a)}$

ZADOVOLJAVA!

Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)	50.247
Energent:	Drveni peleti
Ukupna efikasnost sustava grijanja, η_H	0,95
Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)	52.891
Faktor primarne energije	0,123
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	6.506
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,03
Emisija CO2 (kg)	1.819,46

Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh/a)	8.725
Energent:	Električna energija
Ukupna efikasnost sustava hlađenja, η_C	2,5000
Godišnja konačna energija za hlađenje, QC (kWh/a)	3.490
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	5.633
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	819,44

Rasvjeta:	
Godišnja potrebna energija za rasvjetu, QEL,nd (kWh/a)	29.731
Faktor primarne energije	1,614
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	47.985
Emisija CO2 (kg/kWh)	0,23
Emisija CO2 (kg)	6.980,78

Ukup. god. konačna en., QH+QC+QW+Wt (kWh/a)	86.112,10
Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)	60.123,88
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	9.619,69

REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj,dozv.} = 1,00$ (W/m²K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj} = 0,35$ (W/m²K)

Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

	mjesec	vanj. temp. (°C)	sat (h)	potrebna toplina za grijanje, Q _{H,nd} (kWh)	potrebna energija za hlađenje, Q _{C,nd} (kWh)
1	siječanj	0,9	744	12.576	18
2	veljača	3,0	672	8.980	28
3	ožujak	7,3	744	5.193	93
4	travanj	12,0	720	1.393	245
5	svibanj	17,0	744	87	767
6	lipanj	20,5	720	0	1.888
7	srpanj	22,1	744	0	2.698
8	kolovoz	21,3	744	0	2.265
9	rujan	16,1	720	197	500
10	listopad	11,4	744	2.340	162
11	studen	6,6	720	6.970	42
12	prosinac	1,4	744	12.511	18
				50.247	8.725

$Q_{H,ls} = 110.717$ (kWh) = 398.580 (MJ)

$Q_{H,int} = 52.088$ (kWh) = 187.518 (MJ)

$Q_{H,sol} = 25.074$ (kWh) = 90.266 (MJ)

$Q_{H,gn} = 77.162$ (kWh) = 277.784 (MJ)

$Q_{H,nd} = 50.247$ (kWh) = 180.889 (MJ)

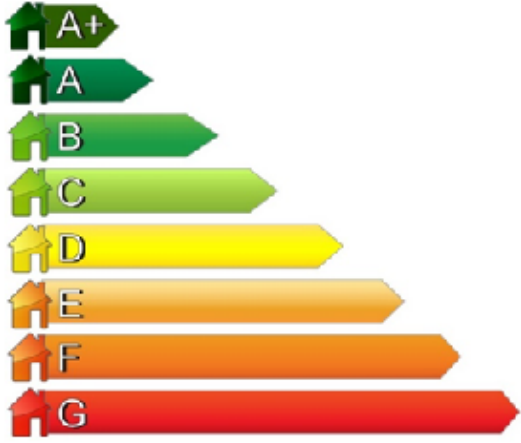
$Q_{C,nd} = 8.725$ (kWh) = 31.410 (MJ)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q _{H,nd} (kWh/a)	50.247
Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m ³)	5.102,86
Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A _k (m ²)	1.189,23
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q ["] H _{nd} (kWh/m ² a)	42,25
Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q ["] H _{nd,dop} (kWh/m ² a), prema TPRUETZZ	50,16
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q _{C,nd} (kWh/a)	8.725
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q ["] C _{nd} (kWh/m ² a)	7,34
Specifični transmisijski topl. gubitak, H'_{tr,adj} (W/m ² K)	0,353
Max. dozvoljeni pecifični transmisijski topl. gubitak, H'_{tr,adj,dozv} (W/m ² K)	0,998

Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!

Vrijednosti izračunat godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q["]H_{nd} [kWh/(m²·a)] i Q["]C_{nd} [kWh/(m²·a)] (za stambene ili nestambene zgrade) zadovoljavaju i kada su veće od dopuštenih vrijednosti, ukoliko su specifične vrijednosti Edel i Eprim niže za

dopuštenih vrijednosti prema članku 9. stavak (7) Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE	Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m ² a)]
	42,43	50,46
	B	A+
Specifična godišnja isporučena energija Edel [kWh/(m ² a)]		72,52
Specifična godišnja emisija CO ₂ [kg/(m ² a)]		8,08
Upisati „nZEB“ ako energetska svojstva zgrade (Eprim) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZZ		nZEB

Energetski razred zgrade prema $Q_{H,nd}$ i prema specifičnoj E_{prim}

Vrsta zgrade prema pretežitoj namjeni iz PEPZEC NN 88/17: **ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili više**

Klimatsko područje: **K**

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/a): **50.457,88**

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/m²a): **42,43**

Energetski razred zgrade prema $Q_{H,nd,ref}$ (kWh/a): **B**

Godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, $E_{prim,ref}$ (kWh/a): **60.005,08**

Specifična godišnja primarna energija za referentne klimatske podatke, $E_{prim,ref}/A_k$ (kWh/m²a): **50,46**

Energetski razred zgrade prema E_{prim} (kWh/a): **A+**

Kriterij za kontrolu nZEB:

Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, $E_{prim,ref}$ (kWh/a): **60.123,88**

Korisna površina zgrade, A_k (m²): **1189,23**

Specifična godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, E_{prim}/A_k (kWh/m²a): **50,56 > 0,00**

Udio obnovljivih izvora u potrebnoj primarnoj energiji, **32% >= 30%** - OSTVARENO

Proračun primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)

Grijanje:	
Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd(kWh/a)	50.247
Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)	6.506
Emisija CO2 (kg)	1.819,46
Hlađenje:	
Godišnja potrebna energija za hlađenje, QC,nd(kWh/a)	8.725
Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)	5.633
Emisija CO2 (kg)	819,44
PTV:	
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)	0
Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a)	0
Emisija CO2 (kg)	0,00
Rasvjeta:	
Potrebna energija za rasvjetu, Wt(kWh/a)	29.731
Godišnja primarna energija za rasvjetu, Eprim(kWh/a)	47.985
Emisija CO2 (kg)	6.980,78
Ukupna godišnja potrebna energija, Σ End (kWh/a)	
	88.702
Ukupna godišnja isporučena energija, Edel (kWh/a)	
	86.112
Ukupna godišnja primarna energija, Eprim (kWh/a)	
	60.124
Ukupna godišnja Emisija CO2 (kg)	
	9.620
Pretežita namjena zgrade prema toplinskoj zoni najveće površine AK (m ²) :	
9. ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više	
Ukupna površina svih topl. zona zgrade, AK (m2)	1.189,23
Spec. god. isporučena en., Edel/Ak (kWh/m2a)	72,41
Spec. god. isporučena en., Edel,dop/Ak (kWh/m2a)	80,00
Edel ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	
Spec. god. primarna en., Eprim/Ak (kWh/m2a)	50,56
Spec. god. primarna en., Eprim,dop/Ak (kWh/m2a)	150,00
Eprim ZADOVOLJAVA zahtjeve tehničkog propisa!	

Zadovoljenje kriterija primjene obnovljivih izvora energije

Udio ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmiro energijom iz obnovljivih izvora energije, $(1 - E_{prim} / \Sigma Q_{nd}) * 100 (\%) = (1 - 60124 / 88702) * 100 (\%)$	32
Udio obnovljivih izvora u potrebnoj energiji, 32 >= 20% - OSTVARENO	
pretežita namjena zgrade: ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili više	
Zadovoljavanje kriterija za G0EZ (nZEB) prema udjelu OIE i Eprim/Ak: - NE	

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

PRIMIJEJENI PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- HRN ISO 9836 - Standardi za svojstva zgrada – Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011) - Performance standards in building – Definition and calculation of area and space indicators (ISO 9836:2011)
- HRN EN 13501-1 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2007+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 1: Classification using data from reaction to fire tests (EN 13501-1:2007+A1:2009)
- HRN EN 13501-5 - Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 5. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja izloženosti krovova požaru izvana (EN 13501-5:2005+A1:2009) - Fire classification of construction products and building elements -- Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests (EN 13501-5:2005+A1:2009)
- ETAG 004, 03/00, 06/08, EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS WITH RENDERING

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

- HRN EN 13162:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made mineral wool (MW) products -- Specification (EN 13162:2012)
- HRN EN 13163:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija (EN 13163:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded polystyrene (EPS) products -- Specification (EN 13163:2012)
- HRN EN 13164:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made extruded polystyrene foam (XPS) products -- Specification (EN 13164:2012)
- HRN EN 13165:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made rigid polyurethane foam (PU) products -- Specification (EN 13165:2012)
- HRN EN 13166:2012 - Toplinsko izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2012)- Thermal insulation products for buildings -- Factory made phenolic foam (PF) products -- Specification (EN 13166:2012)
- HRN EN 13167:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made cellular glass (CG) products -- Specification (EN 13167:2012)
- HRN EN 13168:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made wood wool (WW) products -- Specification (EN 13168:2012)
- HRN EN 13169:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2012) - Thermal insulation products for buildings -- Factory made expanded perlite board (EPB) products -- Specification (EN 13169:2012)
- HRN EN 13170:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2012) Thermal insulation products for buildings -- Factory made products of expanded cork (ICB) -- Specification (EN 13170:2012)
- HRN EN 13171:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2012) - Thermal insulation products for buildings Factory made wood fibre (WF) products -- Specification (EN 13171:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012) - Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 14314:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 14314:2009+A1:2013)
- HRN EN 14315-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i

poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14315-1:2013)
- HRN EN 14318-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Proizvodi od injektirane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14318-1:2013)
- HRN EN 14319-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacije za sustav injektiranja krute pjene prije ugradnje (EN 14319-1:2013)
- HRN EN 14320-1:2013 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za instalacije u zgradama i industriji -- Proizvodi od prskane krute poliuretanske (PUR) i poliizocijanuratne (PIR) pjene oblikovani na mjestu primjene -- 1. dio: Specifikacija za sustav prskane krute pjene prije ugradnje (EN 14320-1:2013)HRN EN 15732:2012 - Proizvodi ispunjeni laganim punjenjem i toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u građevinarstvu (CEA) – Proizvodi od lakoagregatno kspandirane gline (LWA) (EN 15732:2012)
- HRN EN 16069:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od polietilenske pjene (PEF) -- Specifikacija (EN 16069:2012)
- HRN EN 13172:2012 - Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2012)Thermal insulation products -- Evaluation of conformity (EN 13172:2012)
- HRN EN 1745:2012 - Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja toplinskih svojstava (EN 1745:2012) -Masonry and masonry products -- Methods for determining thermal properties (EN 1745:2012)

NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE PROPIS

- HRN EN 674:2005 - Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:1997)
- 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 12567-1:2002 - Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaska topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2000; EN ISO 12567-1:2000)
- HRN EN 13829:2002 - Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

TEHNIČKA SVOJSTVA I DRUGI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE

(1) Građevni proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (u daljnjem tekstu: građevni proizvodi) moraju imati svojstva bitnih značajki propisanih posebnim propisom kojim su uređeni građevni proizvodi.
(2) Građevni proizvod može se ugraditi ako:
– je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
– je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) u skladu s posebnim propisom
– je propisno označen,
– ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.
(3) Vrste građevnih proizvoda jesu:
– toplinsko-izolacijski građevni proizvodi,
– povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS),
– zide i proizvodi za zidanje
(4) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite proizvode se u tvornicama izvan gradilišta te moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih važećim propisima.
(5) Ocjenjivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način uređen u skladu s posebnim zakonom kojim se uređuje područje građevnih proizvoda.

ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(1) Održavanje zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.
(2) Održavanje zgrade koja je izvedena odnosno koja se izvodi u skladu s prije važećim propisima u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i propisima u skladu s kojima je zgrada izvedena.

(1) Održavanje zgrade u smislu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

– pregled zgrade u odnosu na racionalnu uporabu 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 prostornom uređenju i gradnji,
– izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnosno propisom u skladu s kojim je zgrada izvedena.
(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu, te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13) nije što drugo određeno. Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

OGRANIČENJA ZRAKOPROPUSNOSTI OMOTAČA ZGRADE, VENTILIRANJE PROSTORA ZGRADE

- (1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.
- (2) Zrakopropusnost prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve iz tablice 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).
- (3) Iznimno od stavka 2. ovoga članka dopuštena je i veća zrakopropusnost od propisane ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
 - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ ako propisom donesenim u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i gradnji kojim se uređuje to područje nije drukčije propisano.
- (2) U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$.
- (3) Najmanji broj izmjena zraka iz stavka 1. i stavka 2. ovoga članka mora biti veći u pojedinim dijelovima zgrade ako je to potrebno:
- da se ne ugrozi higijena i zdravstveni uvjeti, i/ili
 - zbog uporabe uređaja za grijanje i/ili kuhanje s otvorenim plamenom.
- (1) Ako se za ventiliranje zgrade osim prozora ili umjesto njih koriste i posebni uređaji s otvorima za ventiliranje, tada mora postojati mogućnost njihova jednostavnog ugađanja sukladno potrebama korisnika zgrade.
- (2) Odredba iz stavka 1. ovoga članka ne primjenjuje se kod ugradnje uređaja za ventiliranje s automatskom regulacijom propusnosti vanjskog zraka.
- (3) Uređaji za ventiliranje u zatvorenom stanju moraju ispuniti zahtjeve utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).
- (1) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti iz odredbi članka 20. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002, metoda određivanja A.
- (2) Prilikom ispitivanja iz stavka 1. ovoga članka, za razliku tlakova između unutarnjeg i vanjskog zraka od 50 Pa, izmjereni tok zraka, sveden na obujam grijanog zraka, ne smije biti veći od vrijednosti $n_{50} = 3,0 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada bez mehaničkog uređaja za provjetranje, odnosno $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ kod zgrada s mehaničkim uređajem za provjetranje.
- (1) Za višestambene zgrade (stambene zgrade koje imaju više od jednog stana) zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) moraju biti zadovoljeni za svaki stan.
- (2) Za nestambene zgrade zahtjevi navedeni u člancima 20., 21., 22., i 23. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnose se na omotač grijanog dijela zgrade.

PROZORI I VRATA (prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve. Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

- podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)
- podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)
- druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine.

U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.