


Naručitelj:	Općina Sveti Đurđ, Braće Radića 1, 42223 Sveti Đurđ OIB: 43894275599		
Građevina:	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
Lokacija:	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Redni broj mape:			
Razina razrade:	Elaborat		
Strukovna odrednica:	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade		
Sadržaj:			
Zajednička oznaka:	TD:	1/03-2023	
Broj revizije:	Mjesto i datum: Varaždin, ožujak, 2023		
Glavni projektant: Ivica Vršić mag.ing.arh. Ovlašteni arhitekt			
Projektant RUETZZ: Nikola Gradinščak dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 6613			
Projektant Analiza postojećeg stanja z - SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA: Mario Gradišer dipl.ing.arh.			
Direktor: Tomislav Vitez .		Suradnik: Tomislav Vitez ing.geot.	
Oznaka dokumenta: EODSD 01-03-2023-TEXT --projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrada			

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 2

POPIS SURADNIKA U IZRADI PROJEKTA RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADA


R.br	Suradnik
.	
1	Tomislav Vitez ing.geot

POPIS IZRAĐIVAČA ANALIZE U IZRADI ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE U SKLOPU PROJEKTA RUEITZZ

Zdravi unutarnji klimatski uvjeti	Nikola Gradinščak, dipl. ing. građ
Mehanička otpornost i stabilnost	Nikola Gradinščak, dipl. ing. građ
Sigurnost u slučaju požara	Mario Gradišer dipl.ing.arh


POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA		ZOP: EODVDB 11-2020
R.br	Strukovna odrednica	Projektant
.		
1	Arhitektonski projekt	Ivica Vršić, mag.ing.arh.
2	Strojarski projekt	Ivica Barbir, dipl.ing.stroj.
3	Elektrotehnički projekt	Nenad Novak, dipl. ing. el.

POPIS PRATEĆIH ELABORATA		
	Elaborat	Izradio
	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	Nikola Gradinščak, dipl. ing. građ.
	Elaborat zaštite na radu	Nikola Gradinščak, dipl. ing. građ


 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 3

Sadržaj

Opći podaci	5
SAŽETAK	8
1.TEHNIČKI OPIS	8
1.1.Podaci o korištenim meteorološkim podacima	8
1.2.Toplinske zone zgrade, projektna temperatura i režim korištenja zgrade	9
2.TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZGRADE	10
2.1.Toplinske zone.....	10
2.2.Geometrijske karakteristike zgrade zatečeno i novo stanje.....	10
2.3. Građevinski sastav dijelova zgrade	11
2.4. Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije (ghvk sustav)	13
3.TEHNIČKA RJEŠENJA	14
3.1. Sprječavanje unutrašnje površinske kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplinskih mostova na ovojnici zgrade.....	14
3.2. Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora (i ostalih prozirnih građevnih dijelova)	14
3.3. Vrsta izvora energije za grijanje i hlađenje te sustavu grijanja odnosno hlađenja.....	14
3.4. Predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta.....	14
3.5. Ugrađena oprema i instalacije, koje su u funkciji racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade.....	14
4.PRORAČUNI.....	15
4.1. Proračun zatečeno stanje	15
4.2. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje zatečeno stanje	50
4.3. Grafički prikaz zatečeno stanje	55
4.4. Proračun novo stanje.....	56
4.5. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje novo stanje.....	92
4.6. Grafički prikaz novo stanje.....	97
5. IZRAČUN UŠTEDA	98
6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	102
7.ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	103
8. PRIMJENJENE NORME I PROPISI	106
9 SMJERNICE ZA ANALIZU.....	110

 <p>LEGAL PROJEKT d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</p>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 4

<p>Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr</p>	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 5

Opći podaci

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
SUBJEKT UPISA

MBS: 070101557

OIB: 44097486857

TVRPA: 1 LEGAL PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge

SJEDIŠTE/ADRESA: 5 Varaždin (Grad Varaždin) Ulica široke ledine 1

PRAVNI OBLIK: 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREMET POSLOVANJA:

- 1 * - posredovanje kod legalizacije nezakonito izgrađenih zgrada,
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnosti, zemljišne knjige položenih ngovoza sa etažiranjem, knjigom,
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina,
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina,
- 1 * - poslovanje nekretninama,
- 1 * - projektiranje, gradnje, uporaba i uklaňanje građevina,
- 1 * - nadzor nad gradnjom,
- 1 * - zaštita na radu,
- 1 * - stručni poslovi zgradama, te okoliša,
- 1 * - stručni poslovi zaštite od buke,
- 1 * - kupnja i prodaja robe,
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu,
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki,
- 1 * - zastupanje javnoga cestovnog prijevoza putnika i teretnog i mehaniziranog prometa,
- 1 * - prijevoz za vlastite potrebe,
- 1 * - pružanje usluge smještaja,
- 1 * - izvođenje elektroinstalacijskih radova,
- 1 * - elektroizgradnja i elektroinstalacijski radovi, održavanje i popravak električnih aparata i uređaja,
- 1 * - uređivanje u zgrade i druge građevinske objekte

0004, 2016-04-05 11:54:45 Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA
SUBJEKT UPISA

MBS: 070101557

OIB: 44097486857

TVRPA: 1 LEGAL PROJEKT društvo s ograničenom odgovornošću za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge

SJEDIŠTE/ADRESA: 5 Varaždin (Grad Varaždin) Ulica široke ledine 1

PRAVNI OBLIK: 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREMET POSLOVANJA:

- 1 * - električnih vodova i pribora,
- 1 * - telekomunikacijskih vodova, električnog grijanja, ventilacijskih i klimatičarijskih uređaja, uključujući uvođenje porafona, alarma i sustava protiv provala, kucnih i ostalih aneana, gromobrana itd.,
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem,
- 1 * - organiziranje kongresa, seminara i tečajeva,
- 1 * - konzalting i savjetovanje,
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda),
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnjenja,
- 1 * - proizvodnja električne energije,
- 1 * - prijenos električne energije,
- 1 * - distribucija električne energije,
- 1 * - opskrba električne energije,
- 1 * - trovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije,
- 1 * - djelatnost proizvodnje i stavljanja na tržište predmeta opće uporabe,
- 1 * - poljoprivredna djelatnost,
- 1 * - integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda,
- 1 * - djelatnost makladnika,
- 1 * - djelatnost javnog informiranja,
- 1 * - djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža,
- 1 * - uslužne djelatnosti u biljnoj proizvodnji, uređenje i održavanje krajolika,
- 1 * - projektiranje i inženjering, hortikulturno uređenje i održavanje parkova, zelenih površina i sportskih terena
- 1 * - postavljanje i održavanje sistema navodnjavanja (u vrtovima, parkovima, vrtovima),
- 1 * - iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo,
- 1 * - čišćenje svih vrsta objekata,
- 1 * - fotografske djelatnosti,
- 1 * - ostale poslovne djelatnosti - medno i graficko dizajniranje, djelatnosti unutrašnjih dekoratera, organiziranje sajnova, izložba i kongresa, dizajniranje stanova,
- 1 * - postavljanje instalacija za vodu, plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje,
- 1 * - obrada podataka,
- 1 * - izrada i upravljanje bazama podataka,
- 1 * - izrada i prodaja računskih aplikacija (software),
- 1 * - izrada WEB stranica i smještaj istih na Internet,

0004, 2016-04-05 11:54:45 Stranica: 2 od 4

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Građevina:		Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
Lokacija:		Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
Razina razrade:		Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
TD:	1/03-2023	Mjesto i datum:	Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
			Stranica: 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, instaliranje, nadzor i održavanje informacijskih sustava;
 1 * - proizvodnja, razvoj i servisiranje elektroničkih sklopova, uređaja i tehnoloških sustava, te stručna ispitivanja iz elektroničkih sklopova i uređaja, kao i izrada i popravak elektroničkih proizvoda

OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 6 Tomislav Vitez, OIB: 24424514389
 6 Varaždin, Vukovarska 1
 6 - član društva
 6 Mićica Gradinašćak, OIB: 04950006064
 6 Varaždin, Petrinjska 3
 6 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Tomislav Vitez, OIB: 24424514389
 1 Varaždin, Vukovarska 1
 1 - direktor
 1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osniivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 16.04.2012. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠTA:

Predano Cod. Za razdoblje Vrsta izvještaja
 eu 30.06.15 2014 01.01.14 - 31.12.14 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU TC	Datum	Ime sudca
0001 Tt-12/918-2	19.04.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-12/1344-2	15.06.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-14/3820-2	22.12.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0004 Tt-15/48-2	13.01.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0005 Tt-15/376-2	17.02.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0006 Tt-15/1983-2	11.06.2015	Trgovački sud u Varaždinu
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	28.06.2014	elektronički upis

D004, 2016-04-05 11:54:43

Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU TC / Datum / Ime sudca
 eu / 30.06.2015 / elektronički upis


U Varaždinu, 05. travnja 2016.

Općina
 Varaždin



D004, 2016-04-05 11:54:43

Stranica: 4 od 4


 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 7

KLASA: 102-02/21-02/165
 URBROJ: 500-00-21-1
 Zagreb, 10. veljače 2021.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/2009) po zahtjevu koji je podnio Nikola Gradinišćak, dipl. ing. grad., Varaždin, Petrinjska 3, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Nikola Gradinišćak, dipl. ing. grad., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **14.07.2020.** godine, pod rednim brojem **6613**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**".
- Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovan nije stegovno kažnjavan te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovan član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavan.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	Vrijeme izdavanja:	10.02.2021. 11:28:14
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, L=ZAGREB, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, O=HKIG, C=HR
	Serijski broj:	65080653676.6.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2021-279
	Kontrolni broj:	868-357-390
Elektronički pečat:	MIIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQE4stMemHhlcrtMsgrdwDnJ84aWm0zPgjfG M3X1t76WFzqcCgSASI/yB03I2OrIB/g4x12FFotFrPT6SUK/9/tbct000u3QiEBGHSwWXdttkhFDTKEwqhv PsNowzX9vpf3y0VSAfl6HDj3WxDEqCV4MFLCGOuMzPrK6yHP7tdvZOMX8LyGShkFjy1FATsau7QdV cRDrM16OeQ3V2C2SEQOZscM+mk+zzYjcLn6sHdTDJgimmOpo6eNY26IzaoaRWyGJG3nFHy2jypFKDf jrhhBHB18SCiREJEJvVxzgJXMKDadQz43YwC/MOf6HSoUqUEU3ypJ08v2PLGCHKla430HXUQIDAQAB	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egrad.hkg.hr/dokumenti-provjera .	

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

SAŽETAK

Ovaj projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite dio je glavnog projekta koji obrađuje rekonstrukciju (dubinska obnova) zgrade društvenog doma Sveti Đurđ smještenog na adresi Sveti Đurđ, ulica braće Radića 32, čkbr.85/1 k.o. Sveti Đurđ, u svrhu povećanja energetske učinkovitosti zgrade,a u sklopu otvorenog poziva „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“.

Zahvat predviđa radove na postojećoj zgradi kojim se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su

- dio omotača grijanog dijela zgrade,
- zmjena postojećeg plinskog kotla novim kondenzacijskim kotlom,
- instalaciju ventilacije sa rekuperacijom

te ne predviđa radove koji bi utjecali na način ispunjenja temeljnih zahtjeva:

- mehanička otpornost i stabilnost,
 - sigurnost u slučaju požara,
 - higijena, zdravlje i okoliš,
 - sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe,
 - zaštita od buke,
 - održiva uporaba prirodnih izvora,
- već predviđa promjenu načina ispunjenja samo temeljnog zahtjeva:
- gospodarenje energijom i očuvanje topline.

Zahvat ne previđa radove kojima bi se mijenjala usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima.

1.TEHNIČKI OPIS

1.1.Podaci o korištenim meteorološkim podacima

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Sveti Đurđ

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (° C)													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

Broj dana grijanja		
Temperatura vanjskog zraka	≤ 10 °C	169
	≤ 12 °C	186,9
	≤ 15 °C	204,6

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Toplinske zone zgrade, projektna temperatura i režim korištenja zgrade

Projekt toplinske zaštite i uštede energije raden je za 1 zonu

Zgrada	
Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne
Toplinska zona 1	

Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Uredi	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Ostalo (ručni unos)	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	5,00

2.TEHNİČKE KARAKTERISTIKE ZGRADE

2.1.Toplinske zone


Predmetna zgrada je zgrada društvenog doma Sveti Đurđ, prema namjeni javna zgrada, u kojoj su svi prostori unutar zgrade grijani prostori.

Zgrada je za je prema namjeni računana kao zgrada sa 1 zonom, a koju sačinjavaju slijedeće prostorije u prizemlju; Vjetrobran, multifunkcionalna dvorana, sanitarni čvor, spremište, kuhinja, hodnik , vanjski prostori: vanjsko spremište i nadstrešnica te tavan koji je u proračunu tretiran kao gubici prema provjetranom prostoru tj.vanjski prostor.

2.2.Geometrijske karakteristike zgrade zatečeno i novo stanje

Potrebni podaci – zatečeno stanje	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	857,33
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	709,96
Faktor oblika zgrade - f_o [m ⁻¹]	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m ²]	234,36
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{K'}$	234,36
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	300,33
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	26,78

Potrebni podaci – nakon obnove	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	857,33
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	709,96

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 11

Faktor oblika zgrade - f_0 [m^{-1}]	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m^2]	234,36
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_K'	234,36
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m^2]	300,33
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m^2]	26,78

2.3. Građevinski sastav dijelova zgrade

Građevinski dijelovi zgrade dati su u tablici, a iz koje je vidljivo da niti jedan građevni dio zgrade ne zadovoljava Tehnički propis.


Naziv građevnog dijela	A [m^2]	U [$W/m^2 K$]	U_{max} [$W/m^2 K$]
VZ1	181,05	1,21	0,30
VZ2	31,19	1,62	0,30
VZ3	25,90	0,29	0,30
P1	268,49	3,96	0,40
S1	165,89	1,44	0,25
S2	67,19	2,64	0,25
KR1	19,57	0,60	0,25
ST3	15,84	0,24	0,25

Naziv otvora	U_w [$W/m^2 K$]	Orijentacija	A_w [m^2]	n
PR 232*130	1,40	Jugo-istok	3,02	3,00
PR 175*130	1,40	Jugo-istok	2,28	1,00
PR 60*90	5,20	Sjevero-istok	0,54	1,00
PR 100*134	1,40	Sjevero-zapad	1,34	2,00
PR 60*40	1,40	Sjevero-zapad	0,24	4,00
PR 100*145	1,40	Sjevero-istok	1,45	1,00
PR 70*100	1,40	Istok	0,70	1,00
	1,40	Jug	0,70	1,00
VR 102*207	1,40	Sjevero-istok	2,11	1,00
VR 100*220	1,40	Jugo-zapad	2,20	1,00
VR 200*205	1,40	Jugo-istok	4,10	1,00

Iz gornjih tabela vidljivo je da pojedini građevinski dijelovi, odnosno veći dio vanjske stolarije zadovoljava važeći Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama dok ostali znatno prelaze najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, U [$W/(m^2 \cdot K)$], a koji su za zidove, podove, stropove iskazani u istoj tabeli dok za vanjsku stolariju su slijedeći:

- prozore, balkonska vrata, krovne prozori, ostale prozirne elemente ovojnice zgrade iznosi **1,6** [$W/(m^2 \cdot K)$], odnosno za
- vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom ili provjetravanom prostoru iznosi **2,0** [$W/(m^2 \cdot K)$].

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 12

Napomena: pojedina građevinska konstrukcija ima identičnu oznaku u nacrtima postojećeg te u nacrtima projektiranog stanja, a u niže navedenom popisu *debelo i kurzivom* su otisnuti novi slojevi konstrukcija, koji se izvode rekonstrukcijom.

VZ1

Vapneno-cementna žbuka	2cm
Šuplji blokovi od gline	29cm
Vapneno-cementna žbuka	3cm
Polimerno-cementno ljepilo	1cm
Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$)	15cm
Polimerno-cementno ljepilo	0,7cm
Silikatna žbuka	0,3cm

VZ2

Vapneno-cementna žbuka	2cm
Šuplji blokovi od gline	19cm
Vapneno-cementna žbuka	3cm
Polimerno-cementno ljepilo	1cm
Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$)	15cm
Polimerno-cementno ljepilo	0,7cm
Silikatna žbuka	0,3cm

VZ3

Gipsana žbuka	0,05cm
Porobeton	10cm
Polimerno-cementno ljepilo	1cm
Ekspandirani polistiren (EPS)	10cm
Polimerno-cementno ljepilo	0,5cm
Polimerno-cementno ljepilo	1cm
Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$)	5cm
Polimerno-cementno ljepilo	0,7cm
Silikatna žbuka	0,3cm

P1

Keramičke pločice	1cm
Cementni estrih	5cm
Bitumenska ljepenka (traka)	1cm
Armirani beton	10cm
Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20cm


S1

Armstrong ploče	1cm
Neprovjetravan sloj zraka	22cm
Vapnena žbuka	1cm
Drvo - meko - crnogorica	2cm
Alu parna brana	0,02cm
Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$)	20cm
Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,2cm

S2

Vapnena žbuka	2cm
---------------	-----

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 13

Drvo - meko - crnogorica **2cm**
Alu parna brana **0,02cm**
Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) **20cm**

KR1

Gipskartonske ploče **1,25cm**
Alu parna brana **0,02cm**
Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) **20cm**
Neprovjetravan sloj zraka **5cm**
Čelik **0,02cm**

S4

Gipskartonske ploče **1,25cm**
Mineralna vuna (MW) **10cm**
Šuplji blokovi od gline **12cm**
Armirani beton **5cm**
Bitum. traka s uloškom stakl. voala **0,4cm**
Ekstrudirana polistir. pjena (XPS) **10cm**
Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO **0,2cm**
Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) **5cm**

Osim navedenih konstrukcija poboljšanja se radi se i zamjena jednog vanjskog stolariji drvenog prozora grijanog prostora kao i zamjena drvenog prozora tavana sa novom PVC stolarijom sa dvostrukim staklom kao Float 4-16-4 ispunjena plinom i LOW-e premazom karakteristika jednakih ili boljih od $U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4. Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije (ghvk sustav)

Zgrada DD Sveti Đurđ priključena je na elektroenergetsku mrežu , plinsku mrežu i gradski vodovod.

Za potrebe grijanja koristi se postojeći plinski kondenzacijski uređaj snage grijanja $Q=46 \text{ kW}$ smješten u u podrumu, a kao ogrjevna tijela koriste se radijatori.

U sklopu projekta energetske obnove predviđena je ugradnja sustava podnog grijanja u prostoru sale. Cjevovod sustava podnog grijanja spaja se na postojeću instalaciju grijanja u podrumu, a zbog smanjenih gubitaka topline režim rada sustava grijanja smanjuje se na režim 60/50°C.

U prostor sale predviđena je ugradnja sustava podnog grijanja. Za potrebe podnog grijanja ugradit će se razdjelnik podnog grijanja s 8 krugova grijanja. Svaki priključak pojedinog kruga na polaznom razdjelniku opremiti će se s elektrotermičkim pogonom. Pogonom će se upravljati preko razdjelne kutije. Na taj način će se osigurati regulacija u skladu sa signalom iz sobnog termostata Osim podnog grijanja zadržava se i postojeći režim grijanja sa radijatorima.

Za potrebe pripreme PTV-a za korisnike zgrade koriste pojedinačni električni zagrijači vode.


Sustav pripreme PTV-a nije predmet energetske obnove, te se neće mijenjati u odnosu na postojeći.

U zgradi nije instaliran sustav hlađenja.

U zgradi nije instaliran sustav ventilacije

Projektom energetske obnove predviđena je ventilacija sale i vatrogasnog spremišta, koja će se izvesti

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 14

sa rekuperatorom zraka (ventilacijska jedinica s povratom topline) za vanjsku uspravnu ugradnju protoka min. 2500 m³/h. Jedinica se sastoji od kućišta, zračnog izmjenjivača, filtra, dovodnog i odvodnog ventilatora. Svježi zrak se dovodi, a otpadni odvodi iz prostorija kanalima i ventilacijskim rešetkama.

Sustav ventilacije izvesti će se na bazi 100% svježeg zraka ugradnjom rekuperatorske jedinice. Ventilacijski kanali će se voditi nadžbukno/podstropno.

U jedinice za pripremu zraka ugrađeni su izmjenjivači izrađeni od aluminijske sa stupnjem povrata topline oko 80-90%. Dislocirane upravljačke jedinice upravljaju radom dovodnih i odvodnih ventilatora.

Osnovni element uređaja je izmjenjivač kroz koji prolaze dvije struje zraka te se preko stijenki izmjenjivača vrši izmjena topline. Topli otpadni zrak dolazi iz građevine te prelazi preko izmjenjivača, predaje toplinu te se potom izbacuje u okoliš. Na drugom ulazu je svježi zrak koji je tijekom zime hladan, prolazi preko izmjenjivača, prima toplinu na sebe te se zagrijava, a tako zagrijan ubacuje se u građevinu. Sličan je princip rada i tijekom ljeta kada se topli okolišni zrak hladi povratnim unutrašnjim zrakom.

3. TEHNIČKA RJEŠENJA

3.1. Sprječavanje unutrašnje površinske kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplinskih mostova na ovojnici zgrade

Glavina toplinskih mostova (nadvoji iznad prozora, horizontalni i vertikalni serklaži, vijenci i sl.) riješit će se povezivanje toplinske zaštite zida s toplinskom zaštitom ostalih konstrukcija na način da se izbjegnju prekidi u toplinskoj izolaciji te uz dobro brtvljenje reški i spojeva.

Vanjska stolarija ugrađivat će se na liniju zida te se na taj način u potpunosti eliminiraju toplinski mostovi ugrađene stolarije.

3.2. Predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevnih dijelova i otvora (i ostalih prozirnih građevnih dijelova)

Za osiguranje zrakopropusnosti zgrade primjenjivat će se kod otvora završne trirazinsko brtvljenje (tzv. RAL ugradnja) kojim se osigurava minimalna zrakopropusnost novo ugrađene stolarije, dok se će se kod rekonstrukcije spuštenih stropova primjenjivati folije za zrakonepropusnost.

Zrakopropusnost vanjske stolarije osigurana je tvornički brtvama koje su ugrađene u stolariju

3.3. Vrsta izvora energije za grijanje i hlađenje te sustavu grijanja odnosno hlađenja

Projektom zadatkom ne mijenja se izvori energije za grijanje, odnosno i dalje će se koristiti zemni plin. U zgradi nema ugrađen sustav hlađenja.

3.4. Predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tijekom ljeta

Postojeći prozori imaju ugrađene rolete. Prozor koji se zamjenjuje nalazi se ispod nadsrešnice te za njega nije predviđena ugradnja zaštite od sunca.

3.5. Ugrađena oprema i instalacije, koje su u funkciji racionalne uporabe energije za grijanje i hlađenje te toplinske zaštite zgrade

Projektom energetske obnove predviđena je ventilacija grijanih prostora zgrade koja će se izvesti sa rekuperatorom zraka (ventilacijska jedinica s povratom topline) za vanjsku uspravnu ugradnju protoka min. 2500 m³/h sa stupnjem povrata topline oko 80-90%. Osim ventilacije zamjenjuje se postojeći standardni plinski kotao sa novim visokoučinkovitim plinskim kondenzacijskim kotlo koji će raditi na nižem režimu grijanja od postojećeg. Na smanjeni režim grijanja utječu građevinske mjere na vanjskoj ovojnici (toplinska izolacija vanjskih zidova, zamjena vanjske stolarije, toplinska izolacija poda

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

tavana) kao i ugradnja ventilacije sa rekuperatorom zraka, a čijom ugradnjom se smanjuju ventilacijski gubici.

4.PRORAČUNI

Prilažu se dva proračuna sa istim ulaznim podacima, pri čemu su u drugom proračunu promijenjeni sastavi konstrukcija koje se mijenjaju : vanjski zidovi, i dio vanjske stolarije prema opisu u arhitektonskom projektu.

Rezultati proračuna za postojeće i novo projektirano stanje, se iskazuju kao godišnja potrebna toplinska energija za grijanje (QH,nd u kWh/god), a u svrhu iskazivanja ušteda u potrošnji energije.

4.1. Proračun zatečeno stanje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Sveti Đurđ

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka (° C)													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

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

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}C$	169	
											$\leq 12^{\circ}C$	186,9	
											$\leq 15^{\circ}C$	204,6	

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448

	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276
	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada	
Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske	ne
Toplinska zona 1	
Naziv zone	Zona 1
Namjena zone	Nestambeni dio
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade
Vrsta prostora	Uredi
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C] 20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C] 22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C] 21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C] 0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%] 76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%] 50,00
Vrijeme rada sustava	Ostalo (ručni unos)

Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	5,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade


Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade – V_e [m ³]	857,33
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	709,96
Faktor oblika zgrade - f_o [m ⁻¹]	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A_K [m ²]	234,36
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A	234,36
Ukupna ploština pročelja – A_{uk} [m ²]	300,33
Ukupna ploština prozora – A_{wuk} [m ²]	26,78

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,480	10,00	2,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	20,62	
				Jugoistok	66,31	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 18

	Jugozapad	27,52
	Sjeverozapad	66,60

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	19,000	0,480	10,00	1,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	6,86	
				Jugozapad	6,86	
				Sjeverozapad	17,47	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.05 Gipsana žbuka	0,050	0,540	10,00	0,01	1500,00
2	2.28 Porobeton	10,000	0,110	6,00	0,60	350,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,042	100,00	10,00	30,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	3,20	
				Jug	4,26	
				Sjeveroistok	6,94	
				Jugoistok	5,31	
				Jugozapad	6,19	

1.3.2.4 Podovi na tlu 1 - 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	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					268,49	

1.3.2.5 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	7.07 Drvena vuna (WW)	1,000	0,065	3,00	0,03	360,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	1,00	0,01	-

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
Definirana ploština [m ²]:						165,89

1.3.2.6 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - S2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
Definirana ploština [m ²]:						67,19

1.3.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KR1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	0,038	1,00	0,05	135,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
4	Čelik	0,020	50,000	1000000,00	20,00	7800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeverozapad	19,57	

1.3.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - ST3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,038	1,00	0,14	135,00
3	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	0,480	10,00	1,20	1100,00
4	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
5	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
Definirana ploština [m ²]:						15,84

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

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt 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
PR 232*130	1,40	Jugo-istok	3,02	3,00
PR 175*130	1,40	Jugo-istok	2,28	1,00
PR 60*90	5,20	Sjevero-istok	0,54	1,00
PR 100*134	1,40	Sjevero-zapad	1,34	2,00
PR 60*40	1,40	Sjevero-zapad	0,24	4,00
PR 100*145	1,40	Sjevero-istok	1,45	1,00
PR 70*100	1,40	Istok	0,70	1,00
	1,40	Jug	0,70	1,00
VR 102*207	1,40	Sjevero-istok	2,11	1,00
VR 100*220	1,40	Jugo-zapad	2,20	1,00
VR 200*205	1,40	Jugo-istok	4,10	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.


Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
PROSTORIJA JI	Jugoistok	75,37	7,25	0,10	0,02	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f _c	A _g [m ²]	g _⊥	n
PROSTORIJA JI	PR 232*130	0,30	2,42	0,60	3

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Ostalo (ručni unos)
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr}	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 21

ZONA 1

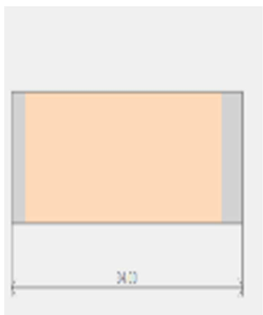
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	181,05	1,21	0,30	↔↔
VZ2	31,19	1,62	0,30	↔↔
VZ3	25,90	0,29	0,30	↔
P1	268,49	3,96	0,40	↔↔
S1	165,89	1,44	0,25	↔↔
S2	67,19	2,64	0,25	↔↔
KR1	19,57	0,60	0,25	↔↔
ST3	15,84	0,24	0,25	↔

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

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}	
	181,05	0,00	0,00	0,00	0,00	20,62	66,60	66,31	27,52	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,21 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≥ 0,70				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			409,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,21 ≤ 0,30				NE ZADOVOLJAVA			


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	1100,00	0,480	0,604
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 0,824
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 1,21 ≥ U _{max} = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 409,00 [kg/m²]		409,00 ≥ 100 kg/m ² U = 1,21 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost					fR _{si} = 0,77 ≥ fR _{si, max} = 0,70			NE ZADOVOLJAVA	
Kritični mjeseci: , prosinac									

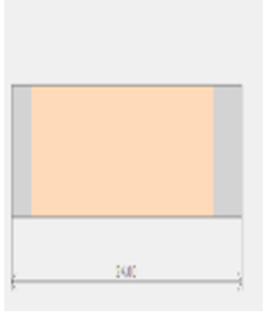
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
PR 232*130	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 175*130	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 60*90	0,32	0,77	-9,3	NE ZADOVOLJAVA
PR 100*134	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M _{a1}

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 23

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2


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}	
	31,19	0,00	0,00	0,00	0,00	6,86	17,47	0,00	6,86	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,62 \leq 0,30$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \geq 0,59$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$299,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,62 \leq 0,30$				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	19,000	1100,00	0,480	0,396
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,616$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 1,62 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 299,00 [kg/m²]		$299,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 1,62 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

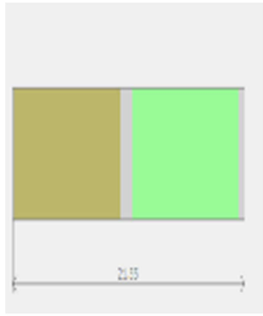
 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \geq fR_{si, max} = 0,59$			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
PR 60*40	0,82	0,77	-9,3	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 - VZ3

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}	
	25,90	3,20	0,00	0,00	4,26	6,94	0,00	5,31	6,19	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,29 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,63 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			63,50 < 100 kg/m ² U = 0,29 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.05 Gipsana žbuka	0,050	1500,00	0,540	0,001
2	2.28 Porobeton	10,000	350,00	0,110	0,909
3	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	30,00	0,042	2,381
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 3,478
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,29 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 63,50 [kg/m²]		63,50 < 100 kg/m ² U = 0,29 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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


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

Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$								
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA				

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ_{min}	OK
PR 100*145	0,82	0,63	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 70*100	0,82	0,63	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 102*207	0,82	0,63	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 100*220	0,82	0,63	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 200*205	0,82	0,63	-9,3	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. Podovi na tlu 1 - P1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
		268,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	U $[W/m^2 K] = 3,96 \leq 0,40$					NE ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,84 \geq 0,01$					NE ZADOVOLJAVA			

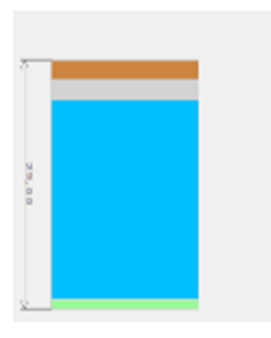
Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
--	-------	----------------	-----------------	--------------


1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,252$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 3,96 \geq U_{max} = 0,40$		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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studen	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si,max} = 0,01$			NE ZADOVOLJAVA		
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.5. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - 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}	
	165,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,44 \leq 0,25$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,64$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA		

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 27


	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	7.07 Drvena vuna (WW)	1,000	360,00	0,065	0,154
2	Neprovjetravan sloj zraka	20,000	-	-	$R_g =$
3	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,693$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 1,44 \geq U_{max} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci		
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)		
1	Neprovjetravani	A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)		
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)		
Tip pokrova:		Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,64$			ZADOVOLJAVA			

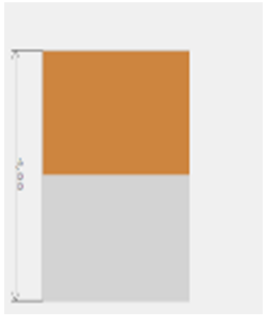
Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	2,47470	2,47470
Siječanj	2,73310	5,20780
Veljača	1,38539	6,59319
Ožujak	-1,65596	4,93723
Travanj	-5,87192	0,00000

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o. Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
--	---	---

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 28

Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.6. Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - 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}
		67,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:				U [W/m ² K] = 2,64 ≤ 0,25			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)				$fR_{si} = 0,63 \geq 0,34$			NE ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 0,379$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		$U = 2,64 \geq U_{max} = 0,25$			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.

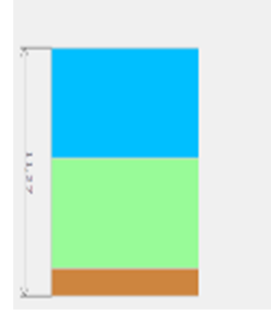
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,34$		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. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KR1

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}	
	19,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,57	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,60 \leq 0,25$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,85$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$19,56 < 100 kg/m^2$ $U = 0,60 \leq 0,25$				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	5,000	135,00	0,038	1,316
3	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g =$
4	Čelik	0,020	7800,00	50,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,666$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,60 \geq U_{max} = 0,25$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 19,56 [kg/m2]		$19,56 < 100 kg/m^2$ $U = 0,60 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada								
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja								
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$								
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,85$			ZADOVOLJAVA					

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studeni	0,62464	0,62464
Prosinac	1,61656	2,24120
Siječanj	1,67921	3,92041
Veljača	1,25065	5,17106
Ožujak	0,55739	5,72845
Travanj	-0,65552	5,07293
Svibanj	-2,37725	2,69568
Lipanj	-3,70643	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		NE ZADOVOLJAVA

2.A.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - ST3

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}	
15,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,0257$				NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$290,35 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,24 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 31

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	135,00	0,038	3,684
3	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	1100,00	0,480	0,250
4	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
5	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _T = 4,151
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,24 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 290,35 [kg/m ²]		290,35 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost				fR _{si} = 0,77 ≤ fR _{si,max} = 0,94			ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage						
Mjesec	g _{c1}	M _{a1}	g _{c2}	M _{a2}	g _{c3}	M _{a3}
Listopad	0,00000	0,00000	0,02044	0,02044	0,22434	0,22434
Studeni	0,00000	0,00000	0,02317	0,04361	0,85142	1,07576
Prosinac	0,00010	0,00010	0,02421	0,06782	1,52724	2,60300
Siječanj	0,00005	0,00015	0,02412	0,09194	1,53139	4,13439
Veljača	-0,00014	0,00001	0,02205	0,11399	1,07435	5,20874
Ožujak	-0,00046	0,00000	0,02388	0,13787	0,55301	5,76175
Travanj			0,01876	0,15663	-0,18928	5,57247

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o. Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
--	---	---

Svibanj			0,00996	0,16659	-1,02200	4,55047
Lipanj			-0,00055	0,16604	-1,49784	3,05263
Srpanj			-0,00696	0,15908	-1,64906	1,40357
Kolovoz			-0,00380	0,15528	-1,43780	0,00000
Rujan			-0,06479	0,09049		

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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{g,gl}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _{g₂} [m ²]	A _{w₂} [m ²]	n	U _w [W/m ²]
PR 232*130	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,87	0,60	2,42	3,02	3,00	1,40
PR 175*130	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,66	0,46	1,82	2,28	1,00	1,40
VR 200*205	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,89	2,46	1,64	4,10	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{g,gl}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _{g₂} [m ²]	A _{w₂} [m ²]	n	U _w [W/m ²]
PR 60*90	D	90 ⁽¹⁾	1,00	0,78	1,00	0,78	0,87	1,00	0,34	0,11	0,43	0,54	1,00	5,20
PR 100*145	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,63	0,29	1,16	1,45	1,00	1,40
VR 102*207	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,34	1,48	0,63	2,11	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{g,gl}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _{g₂} [m ²]	A _{w₂} [m ²]	n	U _w [W/m ²]
PR 100*134	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,41	0,27	1,07	1,34	2,00	1,40
PR 60*40	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,10	0,05	0,19	0,24	4,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{g,gl}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _{g₂} [m ²]	A _{w₂} [m ²]	n	U _w [W/m ²]
PR 70*100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,30	0,14	0,56	0,70	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{...}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _{w₂} [m^2]	n	U _w [W/m^2]
PR 70*100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,30	0,14	0,56	0,70	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; Ruj = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{...}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _{w₂} [m^2]	n	U _w [W/m^2]
VR 100*220	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,95	0,44	1,76	2,20	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

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

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

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H _D [W/K]	800,381
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H _{g,avg} [W/K]	234,449
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H _U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H _A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	1034,830

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
VZ1	237,781

VZ2	53,766
VZ3	10,038
S1	256,075
S2	184,073
KR1	13,704
ST3	5,400

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PR 232*130	3,00	3,02	1,40	12,68
PR 175*130	1,00	2,28	1,40	3,19
PR 60*90	1,00	0,54	5,20	2,81
PR 100*134	2,00	1,34	1,40	3,75
PR 60*40	4,00	0,24	1,40	1,34
PR 100*145	1,00	1,45	1,40	2,03
PR 70*100	2,00	0,70	1,40	1,96
VR 102*207	1,00	2,11	1,40	2,95
VR 100*220	1,00	2,20	1,40	3,08
VR 200*205	1,00	4,10	1,40	5,74

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m]	H_g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,67	234,57

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	167,29	186,69	229,62	302,23	662,07	4916,98	-	-	331,57	178,27	156,20	140,84

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

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	151,80	167,83	200,19	246,26	433,77	819,50	1991,35	942,99	229,55	146,72	136,67	127,56

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d_s	R_s	K.p.	$\Delta\psi$	U_s	U	d'	R'	R_s	d_s	R.i.	D	ψ_s	H_s
---------	---	---	---	-------	-------	------	--------------	-------	-----	------	------	-------	-------	------	---	----------	-------

	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]	[m]	[W/mK]	[W/mK]	
G1	268,49	85,50	6,28	0,68	0,00	2,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	234,57

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj 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	801,90	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	857,33	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	709,96	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,94	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	234,36	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	234,36	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A _f	268,49	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	300,33	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	26,78	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790

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

H_D - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu	
$H_{q,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu	
H_U - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru	
H_A - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisije izmjene topline	1034,830 [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	$A = 234,36 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 709,96 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6,00 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 10,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 10,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,10 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 11,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 5,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1,65 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 1171,80 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,00 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,00 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,00 [-]$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 1,00 [-]$
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	
$n_{inf H}$	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	

n_{inf C}	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
--------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije										$\Delta n_{win,mech} = 0,95 [h^{-1}]$		
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win}	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Δn_{win}	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjese	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	68,17	61,86	47,24	30,55	13,22	1,43	-4,20	-1,75	15,64	32,33	48,65	66,78
Q	56,42	48,88	34,47	18,47	1,86	-8,34	-12,79	-11,47	4,83	21,72	37,89	56,05
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,H}	3862,5	3100,62	2533,0	1470,3	467,57	-207,25	-	-	614,23	1675,5	2596,1	3807,9
Q	75,12	68,81	54,20	37,50	20,18	8,39	2,75	5,20	22,59	39,28	55,60	73,73
Q	62,63	55,09	40,67	24,67	8,07	-2,14	-6,59	-5,26	11,04	27,93	44,10	62,26
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}	4270,4	3469,05	2940,9	1865,1	875,48	187,50	-	-1,86	1008,9	2083,4	2990,9	4215,8

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za	Koef. topl. gubitka za
Siječanj	19581,27	17982,54	1217,76	1232,38
Veljača	16348,99	14904,79	1228,99	1246,35
Ožujak	14547,70	12948,64	1254,09	1280,50
Travanj	9994,41	8446,61	1286,78	1335,01
Svibanj	6204,92	4606,75	1436,89	1627,66
Lipanj	3001,23	1905,31	1727,82	6415,17
Srpanj	1763,17	0,00	2993,49	58,74
Kolovoz	1942,06	351,16	1745,05	-936,17
Rujan	5829,06	4281,76	1245,53	1321,53
Listopad	10045,91	8447,03	1194,92	1220,81
Studenj	13782,97	12235,61	1196,75	1214,21
Prosinac	18860,65	17261,90	1195,07	1207,62

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	121902,34	103372,11

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.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjese	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	347	365	528	611	539	556	583	531	457	470	364	268
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	347	365	528	611	539	556	583	531	457	470	364	268

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 grijanog dijela zone - A_K	234,36 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	12.317,96 kWh

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.046,1	944,94	1.046,18	1.012,4	1.046,1	1.012,4	1.046,1	1.046,1	1.012,4	1.046,18	1.012,44	1.046,18

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	$Q_{int} = 12.317,96$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 5.619,33$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5014,44	1392,90
Veljača	4715,75	1309,93
Ožujak	5667,84	1574,40
Travanj	5843,56	1623,21
Svibanj	5707,36	1585,38
Lipanj	5645,99	1568,33
Srpanj	5864,16	1628,93
Kolovoz	5679,23	1577,56
Rujan	5290,08	1469,47
Listopad	5459,20	1516,44
Studenj	4955,65	1376,57
Prosinac	4730,97	1314,16

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	64574,24	17937,29

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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 167,13$ [kg/m²].

Lagana zgrada, plošna masa zidova $250 \geq m' > 100$ kg/m²; $C_m = 110000$ A_f [kJ/K]; $C_m =$

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Ostalo (ručni unos))

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]
MJESEČN											
Siječanj	14.120	3.862	17.983	347	1.046	1.393	0,08	0,97	0,66	31,0	7.437
Veljača	11.804	3.101	14.905	365	945	1.310	0,09	0,97	0,61	28,0	6.057
Ožujak	10.416	2.533	12.949	528	1.046	1.574	0,12	0,95	0,46	31,0	4.971
Travanj	6.976	1.470	8.447	611	1.012	1.623	0,19	0,92	0,39	30,0	2.854
Svibanj	4.139	468	4.607	539	1.046	1.585	0,34	0,84	0,39	31,0	1.186

Lipanj	1.698	- 207	1.491	556	1.012	1.568	1,05	0,57	0,39	15,0	0
Srpanj	474	- 527	- 53	583	1.046	1.629	1.000,0	0,00	0,39	0,00	0
Kolovoz	761	- 410	351	531	1.046	1.578	4,49	0,20	0,39	0,00	0
Rujan	3.668	614	4.282	457	1.012	1.469	0,34	0,84	0,39	25,0	0
Listopad	6.771	1.676	8.447	470	1.046	1.516	0,18	0,92	0,39	31,0	2.986
Studenj	9.639	2.596	12.236	364	1.012	1.377	0,11	0,96	0,50	30,0	4.792
Prosinac	13.454	3.808	17.262	268	1.046	1.314	0,08	0,97	0,66	31,0	7.207
UKUPNO											37490

b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{c,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČN										
Siječanj	15.31	4.27	19.58	347	1.046	1.393	0,07	0,070	0,85	0
Veljača	12.88	3.46	16.34	365	945	1.310	0,08	0,078	0,84	0
Ožujak	11.60	2.94	14.54	528	1.046	1.574	0,11	0,104	0,78	0
Travanj	8.129	1.86	9.994	611	1.012	1.623	0,16	0,152	0,71	0
Svibanj	5.329	875	6.205	539	1.046	1.585	0,26	0,227	0,71	0
Lipanj	2.814	187	3.001	556	1.012	1.568	0,52	0,397	0,71	84
Srpanj	1.644	- 119	1.525	583	1.046	1.629	1,07	0,606	0,71	652
Kolovoz	1.940	- 2	1.938	531	1.046	1.578	0,81	0,525	0,71	395
Rujan	4.820	1.00	5.829	457	1.012	1.469	0,25	0,224	0,71	0
Listopad	7.962	2.08	10.04	470	1.046	1.516	0,15	0,142	0,71	0
Studenj	10.79	2.99	13.78	364	1.012	1.377	0,10	0,096	0,80	0
Prosinac	14.64	4.21	18.86	268	1.046	1.314	0,07	0,068	0,86	0
UKUPNO										1131

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 801,90$ [m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 857,33$ [m ³]
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,94$ [m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 234,36$ [m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 234,36$ [m ²]

Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 37490,35$ [kWh/a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene)	$Q''_{H,nd} = 159,97$ (max = 70,35) [kWh/m ² a]
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd} = -$ (max = -) [kWh/m ³ a]
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 1131,22$ [kWh/a]
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 51026,74$ [kWh/a]
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine	$E''_{del} = 217,73$ [kWh/m ² a]
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 57897,22$ [kWh/a]
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne	$E''_{prim} = 247,04$ (max = 150,00) [kWh/m ² a]
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,29$ (max = 0,46) [W/m ² K]

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednos	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	47128,99	9,5937	4912,47	m3	2,20	10807,44
Električna energija	3897,75	1,0000	3897,75	kWh	0,80	3118,20

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]
Prirodni plin	47128,99	0,2202	10377,80
Električna energija	3897,75	0,2348	915,23

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Vailant VUI SOE 362	47326,85	1,095	51925,60
Električna energija	Podsustav razvoda	53,15	1,614	85,78
Električna energija	Podsustav razvoda	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Unutarnja rasvjeta	3646,74	1,614	5885,84
Ukupno		51.026,74		57.897,22

2.A.6. Termotehnički sustavi

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 42

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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


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

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih

Termotehnički sustav	Turbo kotao (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	283,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	82,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	13,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	37490,35
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	37490,35
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od	$Q_{w,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u sezoni	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	1131,22
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za	$k_{v,C}$ [-]	0,00

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno, Protočno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Prirodni plin
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Nema

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 43

Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka

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

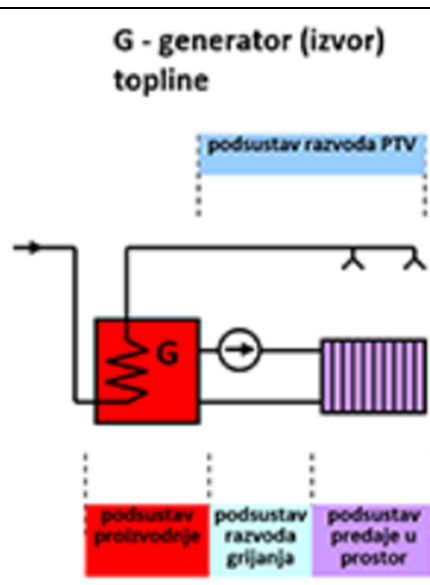
Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	37490,35
Potrebna energija za PTV	Q_w [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	37490,35
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	283,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	82,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	47128,99
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	3646,74
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	50775,73

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Radijatorsko grijanje (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Konfiguracija	Centralno grijanje prostora i pripreme PTV – tip 1	
Opis konfiguracije:	Jednostavan protočni sustav centralnog grijanja i centralne protočne pripreme PTV s jedinim kotlom (najčešće plinski zidni kotao)	
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA		
Podsustav predaje topline u prostor	DA	
Podsustav razvoda grijanja	DA	
Podsustav GVIK-a	NE	
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE	
Podsustav proizvodnje	DA	
Broj kotlova	1	
Broj dizalica topline	0	
Broj solarnih sustava	0	
Solarni sustav koristi dodatni generator	NE	
Postoji daljinsko grijanje	NE	
Postoji sustav kogeneracije	NE	
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV		
Protočni električni zagrijač vode	NE	
Podsustav razvoda PTV	DA	
Podsustav spremnika PTV	NE	



Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
------	-----------------------	----------------------	------------

Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 41297,55$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 47128,99$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 12795,81$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,rvd}$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl}$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,ls,rbl}$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 251,01$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rvd} = 0,8756$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd}$	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom


Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav predaje grijanja
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW] 23,40
Osnovne karakteristike	
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-] 1,03
Faktor intermitentnog rada	f_{im} [-] 0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo
Faktor utjecaja zračenja	f_{rad} [-] 1,00
Određivanje učinkovitosti	
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)
Nad-temperatura	42,5 K (npr. 70/55)
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str1} [-] 0,930
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str2} [-] 0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-] 0,940

Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	$\eta_{emb} [-]$	1,000
Regulacija temperature	PI-regulator	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature	$\eta_{ctr} [-]$	0,970
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	$\eta_{em} [-]$	0,917
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	$P_{ctr} [W]$	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	$N_{ctr} [-]$	0
Broj ventilatora	$n_{fan} [-]$	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu	$n_{pmp} [-]$	0
Vrijeme rada	$t_{rad} [h]$	1475,27
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out} [kWh]$	34521,43
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls} [kWh]$	3073,06
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd} [kWh]$	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in} [kWh]$	37594,50

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom Podsustav razvoda grijanja (sobni)


Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	$\beta_{dis} [-]$	0,7326
Ukupan broj sati rada	$t_{uk} [h]$	2123,57
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	28,86
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_W [m]$	8,08
Visina katova	$H_{lev} [m]$	3,00
Broj katova	$N_{lev} [-]$	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim termostatom	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des} [^{\circ}C]$	75,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des} [^{\circ}C]$	55,00
Temperatura prostorije	$\theta_i [^{\circ}C]$	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i	$\Delta\theta_{des} [^{\circ}C]$	45,00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator	
EkspONENT toplinskog učinka ogrjevnog tijela	$n [-]$	1,30
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	$f_c [-]$	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	$\theta_m [^{\circ}C]$	43,26
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikala	$Q_{H,dis,ls,Lv} [kWh]$	1141,13

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 46

Ukupni gubici cjevovoda vertikalna	$Q_{H,dis,ls,ls}$ [kWh]	2076,86
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	524,92
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,15
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranim	$f_{G,PM}$ [-]	0,45
Najveća duljina kruga grijanja u promatranj zoni	L_{max} [m]	91,80
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	1,02
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	14,93
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	4,22
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	12,20
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	145,93
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	37594,50
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	3742,91
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rbl}$ [kWh]	2245,75
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	53,15
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	39,86
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	13,29
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	41297,55

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda PTV	
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	A_k [m ²]	234,36
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u	$L_{W,dis,hs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u	$L_{W,dis,nhs}$ [m]	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs}$ [m]	20,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs}$ [m]	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col}$ [m]	20,00
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno}$ [m]	20,00
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg}$ [°C]	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day}$ [kWh/dan]	0,00
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis}$ [-]	0,05
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske	$Q_{W,dis,ls,nc}$ [kWh]	0,00
Izoliranost cirkulacijske petlje	Cirkulacijska petlja je toplinski izolirana	


 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 47

Rad cirkulacijske petlje	Kontinuirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	t_w [h/dan]	0,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	t_{uk} [h]	0,00
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske	$Q_{W,dis,ls,col}$ [kWh]	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom	$Q_{W,dis,ls,col,g}$ [kWh]	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom	$Q_{W,dis,ls,col,ng}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{W,gen}$ [K]	5,00
Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	V [m ³ /h]	0,00
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	28,86
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	8,08
Visina katova	H_{lev} [m]	3,00
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max}$ [m]	68,72
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	Δp [kPa]	12,87
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	k [-]	1,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,nc}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	41297,55
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	41297,55
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	41297,55
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	5979,84
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	876,74

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 48

Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	876,74
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	197,86
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$	49,47
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	148,40
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	47128,99


* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Proračun kotlova

Osnovni podaci		
Naziv kotla	Vailant VUI SOE 362 (#1)	
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Tip kotla	Korisnički definiran kotao	
Vrsta energenta	Prirodni plin	
Vrsta kotla	Standardni kotlovi	
Podvrsta kotla	Standardni kotao s ventilatorskim plamenikom	
Godina proizvodnje	Poslije 1994	
Spojen na električnu mrežu	Kotao tijekom mirovanja nije odvojen od izvora električne energije	
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV	
Prioritet kotla	Bez prioriteta	
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW]	36,00
Smještaj kotla	U grijanom prostoru	
Primarna cirkulacija		
Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	5979,84
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	83,78
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od	$P_{aux,off}$ [W]	15,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	197,86
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	41297,55
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	41297,55
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3389,29
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,5102
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	148,40
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	49,47
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnicu kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	876,74

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 49

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Unutarnja rasvjeta (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Unutarnja rasvjeta	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	234,36
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F _A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Ured	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	
Specifična nazivna snaga rasvjete	P _n [W/m ²]	1030,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	F _c [-]	1,00
Faktor okupiranosti prostora	F _o [-]	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	F _D [-]	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	t _D [h]	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	t _N [h]	250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI (kWh/m ² a)	15,56
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]	3646,74
Faktor primarne energije	f _p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]	5885,84

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava


4.2. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje zatečeno stanje

Obrazac 1, list 1/5

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 Sveti Đurđ
2. OZNAKA PROJEKTA	EODDSD- 01-03/23
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	rekonstrukcija/značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 85/1, K.o.: Sveti Đurđ
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Braće Radića 32 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Ožujak 2023. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	857,33
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	234,36
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,40

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 51

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,20
---	-------

Obrazac 1, list 2/5


4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	37490,35	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,35	159,97
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	1131,22	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	4,83
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	1,29
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ.	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 52

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	3646,74
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	Nenad Novak dipl.ing.el.


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

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 53

Obrazac 1, list 4/5


6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	51026,74	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	52011,37	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW, RES}$ [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.	Ivica Barbir dipl.ing.stroj.	

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 54

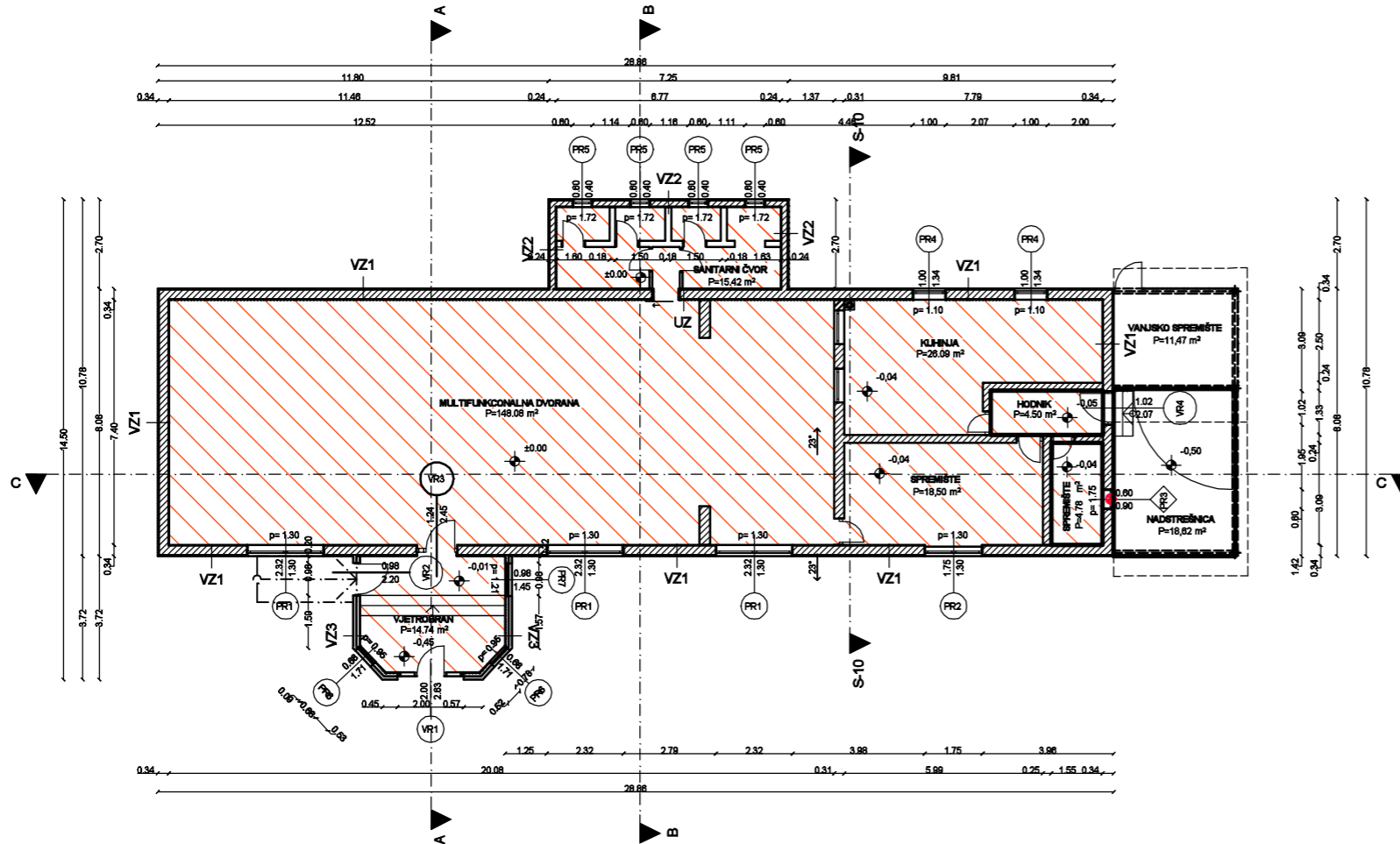
Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	51026,74	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	57897,22	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	247,04
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - <i>za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.</i>		
Nikola Gradinščak dipl.ing.građ		
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		
Ivica Vršić mag.ing.građ		
Datum i mjesto		
Ožujak 2023, Varaždin		

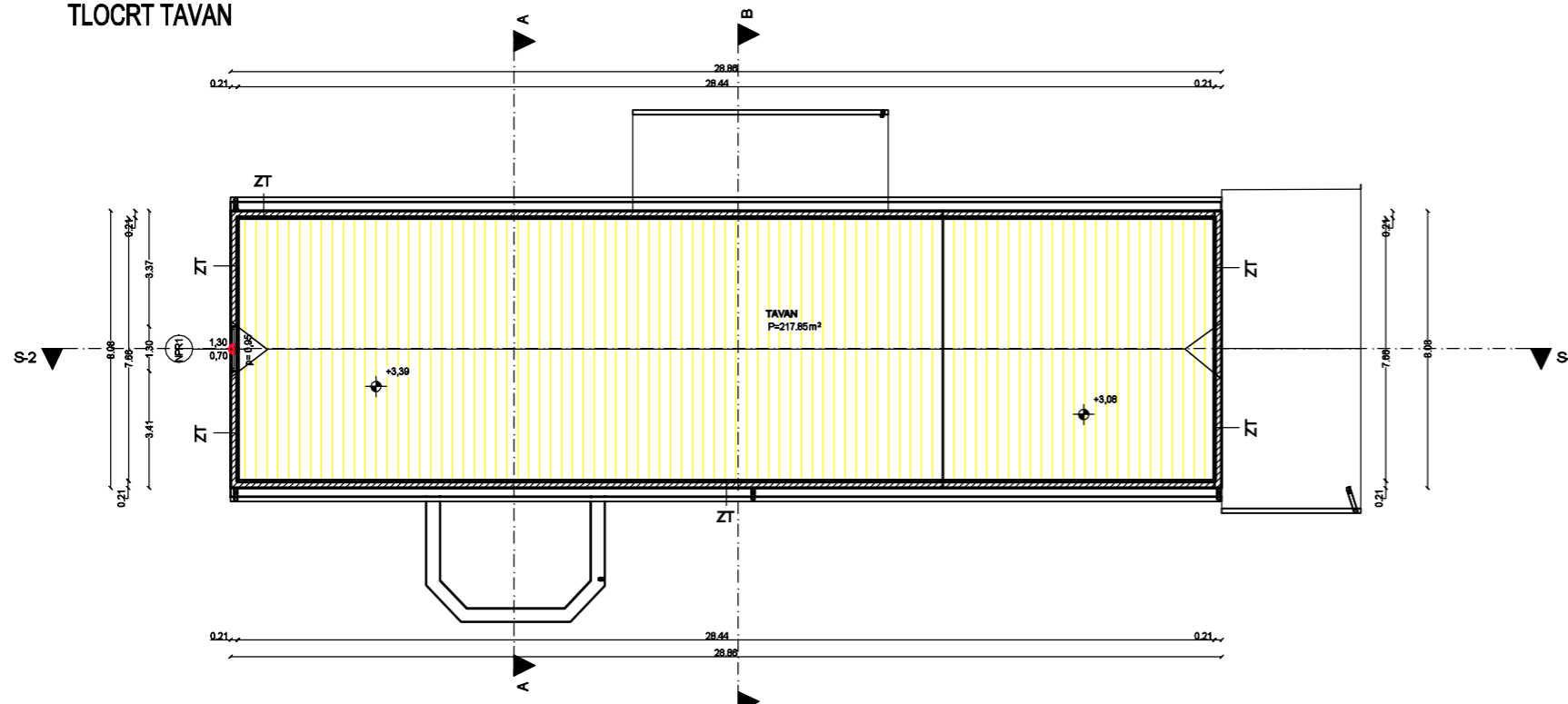
 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 55

4.3. Grafički prikaz zatečeno stanje

TLOCRT PRIZEMLJE



TLOCRT TAVAN



VZ1
Vapneno-cementna žbuka 2cm
Šuplji blokovi od gline 29 cm
Vapneno-cementna žbuka 3 cm

VZ2
Vapneno-cementna žbuka 2 cm
Šuplji blokovi od gline 19 cm
Vapneno-cementna žbuka 3 cm

VZ3
Gipsana žbuka 0,05 cm
Porobeton 10 cm
Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
Ekspandirani polistiren (EPS) 10 cm
Polimerno-cementno ljepilo 0,5 cm

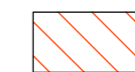
S4
Gipskartonske ploče 1,25 cm
Mineralna vuna (MW) 10 cm
Šuplji blokovi od gline 12 cm
Armirani beton 5 cm
Bitum. traka s uloškom stakl. voala 0,4 cm

P1
Keramičke pločice 1 cm
Cementni estrih 5 cm
Bitumenska ljepenka (traka) 1 cm
Armirani beton 10 cm
Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 20 cm

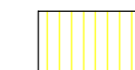
S1
Armstrong ploče 1 cm
Neprovjetravan sloj zraka 22 cm
Vapnena žbuka 1 cm
Drvo - meko - crnogorica 2 cm

S2
Vapnena žbuka 2 cm
Drvo - meko - crnogorica 2 cm

KR1
Gipskartonske ploče 1,25 cm
Alu parna brana 0,02 cm



GRIJANO

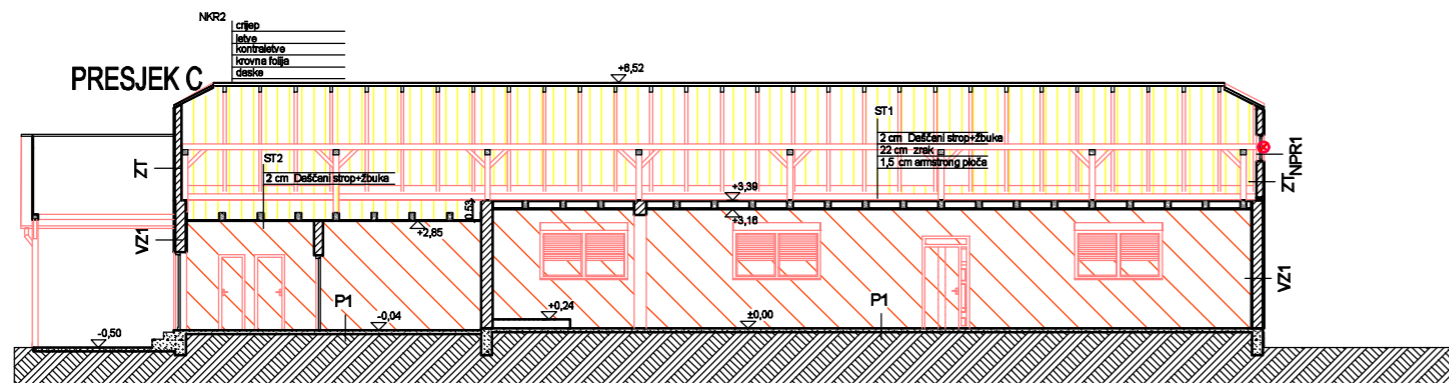
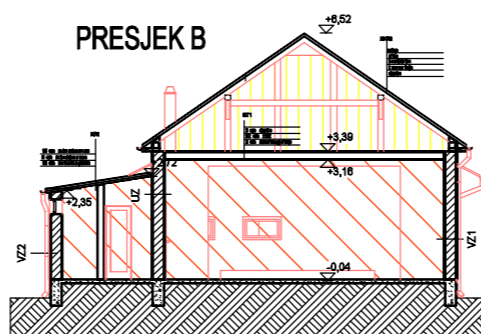
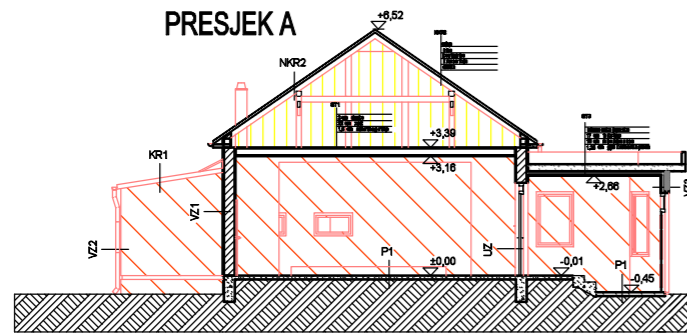


PROVJETRAVAN TAVAN



DEMONTAŽA STOLARIJE

LEGAL PROJEKT		Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr	
Investitor:			
Građevina:	Dubinska obnova zgrade - " Društveni dom Sveti Đurđ", radi poboljšanja energetske učinkovitosti		
Lokacija:	Ulica brać Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, k.č.br. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica: Arhitektonski projekt	
Sadržaj:	Tlocrt prizemlja, tlocrt tavan - postojeće stanje		
Gl. projektant:	Ivica Vršić, ovl. arh.	Projektant: Nikola Gradinščak dipl.ing.građ	
Suradnik:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ, Tomislav Vitez ing.geot.		
ZOP:	EODSD 01-03-2023	TD:	1/03-2023
Datum:	ožujak 2023	Mjerilo:	1:200
		Elaborat	RUETZZ
		List:	1
		Format:	A3



GRIJANO



PROVJETRAVAN TAVAN



DEMONTAŽA STOLARIJE

VZ1

Vapneno-cementna žbuka 2cm

Šuplji blokovi od gline 29 cm

Vapneno-cementna žbuka 3 cm

VZ2

Vapneno-cementna žbuka 2 cm

Šuplji blokovi od gline 19 cm

Vapneno-cementna žbuka 3 cm

VZ3

Gipsana žbuka 0,05 cm

Porobeton 10 cm

Polimerno-cementno ljepilo 1 cm

Ekspandirani polistiren (EPS) 10 cm

Polimerno-cementno ljepilo 0,5 cm

P1

Keramičke pločice 1 cm

Cementni estrih 5 cm

Bitumenska ljepenka (traka) 1 cm

Armirani beton 10 cm

Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 20 cm

S1

Armstrong ploče 1 cm

Neprovjetravan sloj zraka 22 cm

Vapnena žbuka 1 cm

Drvo - meko - crnogorica 2 cm

S2

Vapnena žbuka 2 cm

Drvo - meko - crnogorica 2 cm

S4

Gipskartonske ploče 1,25 cm

Mineralna vuna (MW) 10 cm

Šuplji blokovi od gline 12 cm

Armirani beton 5 cm


Bitum. traka s uloškom stakl. voala 0,4 cm

KR1

Gipskartonske ploče 1,25 cm

Alu parna brana 0,02 cm

LEGAL PROJEKT		Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr	
Investitor:			
Građevina:	Dubinska obnova zgrade - " Društveni dom Sveti Đurđ", radi poboljšanja energetske učinkovitosti		
Lokacija:	Ulica brać Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, k.č.br. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica:	Arhitektonski projekt
Sadržaj:	Presjek A-A, B-B, C-C - postojeće stanje		
Gl. projektant:	Ivica Vršić, ovl. arh.	Projektant:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ
Suradnik:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ, Tomislav Vitez ing.geot.		
ZOP:	EODSD 01-03-2023	TD:	1/03-2023
Datum:	ožujak 2023	Mjerilo:	1:200
		Elaborat	RUETZZ
		List:	2
		Format:	A3

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 56

4.4. Proračun novo stanje

1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Sveti Đurđ

Referentna postaja: Varaždin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^\circ\text{C}$)													
m	0,4	2,2	6,4	11,2	16,2	19,6	21,2	20,5	15,5	10,7	6	0,8	10,9
min	-14,9	-13,4	-10,5	0	5,6	9,4	13	10,9	6,5	-1,6	-7,2	-13,4	-14,9
max	13,1	14,4	16,3	20	26,3	28,4	29	29,3	26,2	21,8	19,8	13,8	29,3

Tlak vodene pare (Pa)													
m	500	560	680	870	1210	1530	1680	1680	1410	1040	750	570	1040

Relativna vlažnost zraka (%)													
m	83	75	71	69	68	69	70	73	79	81	84	86	76

Brzina vjetra (m/s)													
m	2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,8	2,1	2,1	2

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^\circ\text{C}$	169	
											$\leq 12^\circ\text{C}$	186,9	
											$\leq 15^\circ\text{C}$	204,6	

Orij	[$^\circ$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	156	227	384	489	582	607	636	571	467	319	167	120	4726
	30	181	257	410	493	565	579	612	567	492	357	193	139	4845
	45	198	274	415	475	525	530	563	538	493	378	209	152	4750
	60	205	277	401	436	465	462	494	487	470	379	215	157	4448
	75	202	266	369	379	389	381	409	416	424	360	210	155	3958
	90	188	242	319	308	305	293	315	331	358	324	195	145	3321
SE, SW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	145	215	372	483	582	609	637	566	454	303	157	112	4635
	30	162	234	389	486	569	588	619	564	472	329	173	124	4709
	45	171	243	390	471	537	550	582	542	471	339	182	131	4610
	60	172	241	375	440	489	495	527	501	450	334	182	132	4338
	75	166	227	344	392	427	427	457	444	411	314	174	127	3910
	90	151	204	301	334	356	352	378	374	356	280	158	116	3359
E, W	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	123	188	340	461	572	606	630	546	417	266	134	95	4377
	30	123	186	335	449	554	585	609	532	411	264	134	95	4276

	45	120	182	323	429	525	553	577	507	397	258	131	92	4093
	60	114	173	304	400	485	509	533	471	374	245	124	88	3819
	75	105	159	277	362	434	455	477	425	341	225	114	81	3456
	90	94	141	244	316	376	393	413	370	301	200	102	72	3022
NE, NW	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	100	157	303	432	556	598	617	519	373	224	110	78	4067
	30	85	134	264	389	514	558	572	471	325	189	94	67	3663
	45	71	115	233	347	462	504	514	420	284	164	78	59	3250
	60	65	91	200	308	412	448	457	373	249	127	70	54	2855
	75	59	81	151	258	361	395	402	320	187	105	63	48	2428
	90	52	72	124	183	280	316	315	233	135	94	56	42	1902
E, N	0	123	188	342	464	578	614	637	551	419	266	134	95	4410
	15	85	140	284	418	544	587	604	504	352	200	95	67	3879
	30	75	102	215	352	481	525	534	432	269	137	81	63	3266
	45	71	96	166	273	398	439	441	341	187	123	123	59	2669
	60	65	89	152	202	302	338	332	244	159	115	70	54	2122
	75	59	81	139	181	228	236	236	205	147	105	63	48	1728
	90	52	72	124	163	205	213	214	186	134	94	56	42	1554

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Zgrada		
Namjena zgrade	Nestambena zgrada	
Podjela zgrade u toplinske zone	ne	
Toplinska zona 1		
Naziv zone	Zona 1	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Ostale nestambene zgrade	
Vrsta prostora	Uredi	
Unutarnja projektna temperatura u sezoni grijanja	$\Theta_{int,set,H}$ [°C]	20,00
Unutarnja projektna temperatura u sezoni hlađenja	$\Theta_{int,set,C}$ [°C]	22,00
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,max}$ [°C]	21,20
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,40
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	φ_e [%]	76,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	φ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Ostalo (ručni unos)	
Period korištenja sustava za grijanje/hlađenje	07:00 - 18:00	
Period korištenja sustava za mehaničku ventilaciju	07:00 - 18:00	
Broj dana korištenja sustava grijanja/hlađenja u tjednu	$d_{use,tj}$ [dan/tj]	5,00
Broj sati rada sustava grijanja/hlađenja	t_d [h]	13,00
Broj sati korištenja prostora za mehaničku ventilaciju	t_{kor} [h]	11,00
Broj sati rada sustava mehaničke ventilacije/klimatizacije	$t_{v,mech}$ [h]	13,00
Minimalno potrebni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V_A [m ³ /m ² h]	5,00

1.3. ZONA 1 - Zona 1

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

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	857,33
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	709,96
Faktor oblika zgrade - $f_0 [m^{-1}]$	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_K [m^2]$	234,36
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – A_K	234,36
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	300,33
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	26,78


1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	0,480	10,00	2,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	15,000	0,035	1,10	0,17	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Sjeveroistok	20,62	
				Jugoistok	66,31	
				Jugozapad	27,52	
				Sjeverozapad	66,60	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ2

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 59


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	19,000	0,480	10,00	1,90	1100,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	15,000	0,035	1,10	0,17	100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Sjeveroistok	6,86
					Jugozapad	6,86
					Sjeverozapad	17,47

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ3

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.05 Gipsana žbuka	0,050	0,540	10,00	0,01	1500,00
2	2.28 Porobeton	10,000	0,110	6,00	0,60	350,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren	10,000	0,042	100,00	10,00	30,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	0,900	14,00	0,14	1650,00
7	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	5,000	0,035	1,10	0,06	100,00
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	0,900	14,00	0,10	1650,00
9	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:					Istok	3,20
					Jug	4,26
					Sjeveroistok	6,94
					Jugoistok	5,31
					Jugozapad	6,19

1.3.2.4 Podovi na tlu 1 - 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	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	0,810	3,00	0,60	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						268,49

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 60

1.3.2.5 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	7.07 Drvena vuna (WW)	1,000	0,065	3,00	0,03	360,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	22,000	-	1,00	0,01	-
3	3.02 Vapnena žbuka	1,000	0,800	10,00	0,10	1600,00
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
5	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
6	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	0,040	1,10	0,22	11,00
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	0,130	50,00	1,10	650,00
Definirana ploština [m ²]:					165,89	

1.3.2.6 Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - S2


R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	0,130	50,00	1,00	500,00
3	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
4	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	0,040	1,10	0,22	11,00
Definirana ploština [m ²]:					67,19	

1.3.2.7 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KR1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	0,500	350000,00	20,00	450,00
3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	0,040	1,10	0,22	11,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	1,00	0,01	-
5	Čelik	0,020	50,000	1000000,00	20,00	7800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeverozapad	19,57	

1.3.2.8 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,038	1,00	0,10	135,00
3	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	0,480	10,00	1,20	1100,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

4	2.01 Armirani beton	5,000	2,600	110,00	5,50	2500,00
5	5.01 Bitum. traka s uloškom	0,400	0,230	50000,00	200,00	1100,00
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena	10,000	0,035	200,00	20,00	35,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	0,810	3,00	0,15	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						15,84

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

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ²]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
PR 232*130	1,40	Jugo-istok	3,02	3,00
PR 175*130	1,40	Jugo-istok	2,28	1,00
PR 60*90	1,40	Sjevero-istok	0,54	1,00
PR 100*134	1,40	Sjevero-zapad	1,34	2,00
PR 60*40	1,40	Sjevero-zapad	0,24	4,00
PR 100*145	1,40	Sjevero-istok	1,45	1,00
PR 70*100	1,40	Istok	0,70	1,00
	1,40	Jug	0,70	1,00
VR 102*207	1,40	Sjevero-istok	2,11	1,00
VR 100*220	1,40	Jugo-zapad	2,20	1,00
VR 200*205	1,40	Jugo-istok	4,10	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m ²]	A _g [m ²]	f	g _{tot f}	max	Zadovoljava
PROSTORIJA JI	Jugoistok	75,37	7,25	0,10	0,02	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A _g [m ²]	g _⊥	n
PROSTORIJA JI	PR 232*130	0,30	2,42	0,60	3

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o. Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
--	---	---

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Ostalo (ručni unos)
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1

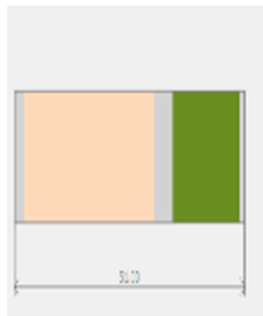
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ1	181,05	0,19	0,30	-
VZ2	31,19	0,20	0,30	-
VZ3	25,90	0,20	0,30	-
P1	268,49	3,96	0,40	++
S1	165,89	0,17	0,25	-
S2	67,19	0,19	0,25	-
KR1	19,57	0,19	0,25	-
S4	15,84	0,17	0,25	-

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ1

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}	
	181,05	0,00	0,00	0,00	0,00	20,62	66,60	66,31	27,52	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,19 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{SI} \leq 0,8$)			fR _{SI} = 0,77 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			457,45 ≥ 100 kg/m ² U = 0,19 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šuplji blokovi od gline	29,000	1100,00	0,480	0,604
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	15,000	100,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R _{SI} = 0,130
					R _{SE} = 0,040
					R _T = 5,132
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,19 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 457,45 [kg/m ²]		457,45 ≥ 100 kg/m ² U = 0,19 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

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


Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43

Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,95$			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
PR 232*130	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 175*130	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 60*90	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 100*134	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ2

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}	
	31,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,86	17,47	0,00	6,86
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,20 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,77 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			347,45 ≥ 100 kg/m ² U = 0,20 ≤ 0,30				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	1.08 Šupljij blokovi od gline	19,000	1100,00	0,480	0,396
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
5	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	15,000	100,00	0,035	4,286
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040
					R_T = 4,924
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,20 ≤ U _{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 347,45 [kg/m²]		347,45 ≥ 100 kg/m ² U = 0,20 ≤ 0,30		ZADOVOLJAVA	

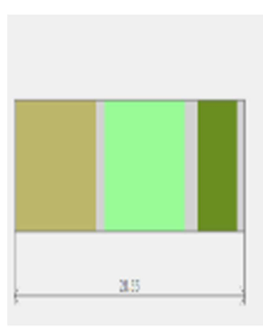
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studeni	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,95$			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
PR 60*40	0,82	0,77	-9,3	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 - VZ3

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}	
	25,90	3,20	0,00	0,00	4,26	6,94	0,00	5,31	6,19	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,20 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,77 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$101,95 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

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

1	3.05 Gipsana žbuka	0,050	1500,00	0,540	0,001
2	2.28 Porobeton	10,000	350,00	0,110	0,909
3	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	30,00	0,042	2,381
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
6	Polimerno-cementno ljepilo	1,000	1650,00	0,900	0,011
7	Knauf Insulation ploča za kontaktne fasade FKD-S	5,000	100,00	0,035	1,429
8	Polimerno-cementno ljepilo	0,700	1650,00	0,900	0,008
9	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,003
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,928$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,20 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 101,95 [kg/m²]		$101,95 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,20 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00
Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studen	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

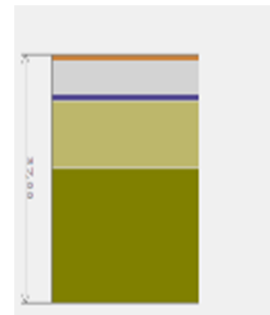
Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	θ_{min}	OK
PR 100*145	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
PR 70*100	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 102*207	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 100*220	0,82	0,77	-9,3	ZADOVOLJAVA
VR 200*205	0,82	0,77	-9,3	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. Podovi na tlu 1 - P1

Opći podaci o građevnom dijelu

	A_{gd} [m ²]	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	268,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 3,96 ≤ 0,40				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ_{si} ≤ 0,8)			f_{Rsi} = 0,84 ≥ 0,01				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,008
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	1100,00	0,230	0,043
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	20,000	1700,00	0,810	-
					R_{si} = 0,170
					R_{se} = 0,000
					R_T = 0,252
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 3,96 ≥ U_{max} = 0,40		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

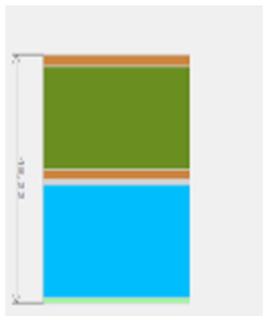
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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:		$\theta_{int,set,H,gd}$ = 20,00°C							
Siječanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Veljača	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Ožujak	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Travanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Svibanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Lipanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Srpanj	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Kolovoz	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Rujan	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84

Listopad	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Studeni	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Prosinac	10,9	1,00	1303	369	1709	2136	18,6	20,0	0,84
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,84 \geq fR_{si, max} = 0,01$				NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									


2.A.1.5. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1

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}
	165,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:	U $[W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,25$					ZADOVOLJAVA			
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,63 \leq 0,96$					ZADOVOLJAVA			
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$					ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	7.07 Drvena vuna (WW)	1,000	360,00	0,065	0,154	
2	Neprovjetravan sloj zraka	22,000	-	-	$R_g =$	
3	3.02 Vapnena žbuka	1,000	1600,00	0,800	0,013	
4	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154	
5	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000	
6	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	11,00	0,040	5,000	
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,200	650,00	0,130	0,169	
					$R_{si} = 0,100$	
					$R_{se} = 0,040$	
					$R_u = 0,060$	
					$R_T = 5,850$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U $[W/m^2 K] =$		U = 0,17 \leq U _{max} = 0,25			ZADOVOLJAVA	

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

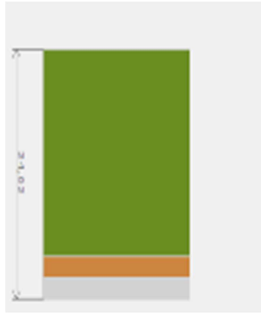
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:	$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 69

Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,63 ≤ 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.1.6. Stropovi prema provjetravanom tavanu 2 - S2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A_{gd} [m²]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}	
	67,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,19 ≤ 0,25				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,63 ≤ 0,95				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	ρ[kg/m³]	λ[W/mK]	R[m² K/W]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,000	500,00	0,130	0,154
3	HOMSEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
4	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	11,00	0,040	5,000
					R _{si} = 0,100
					R _{se} = 0,040
					R _u = 0,060
					R_T = 5,379
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K] =		U = 0,19 ≤ U _{max} = 0,25		ZADOVOLJAVA	

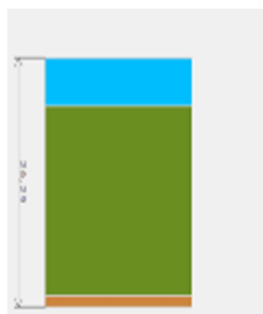
Ispravci i dodaci
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

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

2.A.1.7. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KR1

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}	
	19,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,57	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,95$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$15,10 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	HOMESEAL LDS 100 AluPlus parna brana	0,020	450,00	0,500	0,000
3	Knauf Insulation višenamjenski filc NatuRoll PLUS	20,000	11,00	0,040	5,000

4	Neprovjetravan sloj zraka	5,000	-	-	$R_g =$
5	Čelik	0,020	7800,00	50,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,351$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 15,10 [kg/m²]		$15,10 < 100 kg/m^2$ $U = 0,19 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

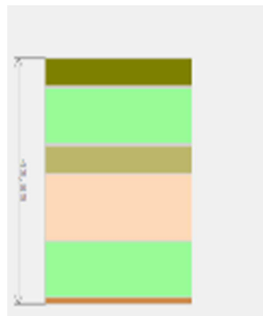
Ispravci i dodaci			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Građevni dio s plošnom masom manjom od $100kg/m^2$.									
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Svi mjeseci	-9,3	0,95	262	810	1153	1153	9,1	20,0	0,63
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si,max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00268	0,00268
Siječanj	0,00366	0,00634
Veljača	-0,00087	0,00547
Ožujak	-0,01400	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		

Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA


2.A.1.8. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S4

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}	
	15,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,17 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$f_{Rsi} = 0,77 \leq 0,96$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0$				NE ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$377,85 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,17 \leq 0,25$				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	135,00	0,038	2,632
3	1.08 Šuplji blokovi od gline	12,000	1100,00	0,480	0,250
4	2.01 Armirani beton	5,000	2500,00	2,600	0,019
5	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,400	1100,00	0,230	0,017
6	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	35,00	0,035	2,857
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,008
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	5,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,973$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 0,17 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 377,85 [kg/m2]		$377,85 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,17 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,4	0,83	522	794	1395	1744	15,4	20,0	0,76
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,71	682	551	1288	1610	14,1	20,0	0,57
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,2	0,68	1252	154	1421	1776	15,6	20,0	0,00
Lipanj	19,6	0,69	1573	16	1591	1989	17,4	20,0	0,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 73

Srpanj	21,2	0,70	1761	0	1761	2202	19,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,5	0,73	1759	0	1759	2199	19,0	20,0	0,00
Rujan	15,5	0,79	1390	182	1591	1989	17,4	20,0	0,43
Listopad	10,7	0,81	1042	377	1456	1820	16,0	20,0	0,57
Studenj	6,0	0,84	785	567	1409	1761	15,5	20,0	0,68
Prosinac	0,8	0,86	556	778	1412	1765	15,5	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage						
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}	g_{c2}	M_{a2}	g_{c3}	M_{a3}
Studenj	0,00062	0,00062	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Prosinac	0,00108	0,00170	0,02813	0,02813	0,28241	0,28241
Siječanj	0,00103	0,00273	0,02839	0,05652	0,28082	0,56323
Veljača	0,00072	0,00345	0,02451	0,08103	-0,08545	0,47778
Ožujak	0,00039	0,00384	0,02333	0,10436	-0,71408	0,00000
Travanj	-0,00025	0,00359	-0,16479	0,00000		
Svibanj	-0,00276	0,00083				
Lipanj	-0,00361	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

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	F_{t-1}	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_{f^2} [m ²]	A_{g_2} [m ²]	A_{w_2} [m ²]	n	U_w [W/m ²]
PR 232*130	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,87	0,60	2,42	3,02	3,00	1,40
PR 175*130	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,66	0,46	1,82	2,28	1,00	1,40
VR 200*205	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,89	2,46	1,64	4,10	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F_{hor}	F_{ov}	F_{Fin}	F_{t-1}	g_{\perp}	$F_{sh,gl}$	A_{sol} [m ²]	A_{f^2} [m ²]	A_{g_2} [m ²]	A_{w_2} [m ²]	n	U_w [W/m ²]
PR 60*90	P	90 ⁽¹⁾	1,00	0,78	1,00	0,78	0,60	1,00	0,23	0,11	0,43	0,54	1,00	1,40
PR 100*145	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,63	0,29	1,16	1,45	1,00	1,40
VR 102*207	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,34	1,48	0,63	2,11	1,00	1,40

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o. Oznaka dokumenta: EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
--	---

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 74

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{tot}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
PR 100*134	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,30	0,41	0,27	1,07	1,34	2,00	1,40
PR 60*40	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,10	0,05	0,19	0,24	4,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 52; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 183; Svi = 280; Lip = 316; Srp = 315; Kol = 233; Ruj = 135; Lis = 94; Stu = 56; Pro = 42

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{tot}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
PR 70*100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,30	0,14	0,56	0,70	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 94; Velj = 141; Ožu = 244; Tra = 316; Svi = 376; Lip = 393; Srp = 413; Kol = 370; Ruj = 301; Lis = 200; Stu = 102; Pro = 72

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{tot}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
PR 70*100	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,30	0,14	0,56	0,70	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 188; Velj = 242; Ožu = 319; Tra = 308; Svi = 305; Lip = 293; Srp = 315; Kol = 331; Ruj = 358; Lis = 324; Stu = 195; Pro = 145


Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{tot}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m^2]	A _f [m^2]	A _{g₂} [m^2]	A _w [m^2]	n	U _w [W/m^2]
VR 100*220	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,95	0,44	1,76	2,20	1,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m^2]: Sij = 151; Velj = 204; Ožu = 301; Tra = 334; Svi = 356; Lip = 352; Srp = 378; Kol = 374; Ruj = 356; Lis = 280; Stu = 158; Pro = 116

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

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

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 75

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	182,181
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	221,771
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	403,952

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ1	53,383
VZ2	9,454
VZ3	7,845
S1	44,947
S2	19,210
KR1	5,615
S4	4,236

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PR 232*130	3,00	3,02	1,40	12,68
PR 175*130	1,00	2,28	1,40	3,19
PR 60*90	1,00	0,54	1,40	0,76
PR 100*134	2,00	1,34	1,40	3,75
PR 60*40	4,00	0,24	1,40	1,34
PR 100*145	1,00	1,45	1,40	2,03
PR 70*100	2,00	0,70	1,40	1,96
VR 102*207	1,00	2,11	1,40	2,95
VR 100*220	1,00	2,20	1,40	3,08
VR 200*205	1,00	4,10	1,40	5,74


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

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 76

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,62	221,88

Stacionarni koeficijenti transmisivne izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	155,38	173,31	213,63	282,97	627,00	4725,86	-	-	325,50	171,19	147,59	131,77

Stacionarni koeficijenti transmisivne izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C} [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	140,99	155,80	186,24	230,57	410,79	787,64	1944,15	930,14	225,35	140,89	129,14	119,34

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d ₁	R ₁	K.n.	ΔW	U ₁	U ₂	d'	R'	R ₂	d ₂	R.i.	D	ψ ₁	H ₁
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m]	[m]	[m ²]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	268,49	85,50	6,28	0,85	0,00	2,00	0,00	0,62	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	221,88

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranj 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	801,90	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	857,33	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	709,96	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,94	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	234,36	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _K '	234,36	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	268,49	[m ²]

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o. Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
--	---	---

Ukupna ploština pročelja	A_{uk}	300,33	$[m^2]$
Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	26,78	$[m^2]$

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	403,952 [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	$A = 234,36 [m^2]$
Neto volumen zone	$V = 709,96 [m^3]$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 1,50 [h^{-1}]$
Površina kanala	$A_{duct} = 1,00 [m^2]$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 1,00 [m^2]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$e_{wind} = 0,10 [-]$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	$f_{wind} = 15,00 [-]$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{kor} = 11,00 [h]$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 13,00 [h]$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 5,00 [m^3 / (hm^2)]$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 1,41 [h^{-1}]$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 1000,00 [m^3 / h]$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,00 [-]$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,00 [-]$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 1,00 [-]$

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 78

Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 1,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 1,00 [-]$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 1,41 [-]$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 [\text{m}^3/\text{h}]$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 1000,00 [\text{m}^3/\text{h}]$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 1000,00 [\text{m}^3/\text{h}]$

Infiltracija												
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije											$f_{v,\text{mech}} = 0,00 [-]$	
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n_{\text{inf H}}$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
$n_{\text{inf C}}$	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije											$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,00 [\text{h}^{-1}]$	
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[\text{h}^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Δn_{win}	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Δn_{win}	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	17,04	15,46	11,81	7,64	3,31	0,36	-1,05	-0,44	3,91	8,08	12,16	16,70
Q	11,36	10,31	7,87	5,09	2,20	0,24	-0,70	-0,29	2,61	5,39	8,11	11,13
Q	7,81	6,86	5,03	2,89	-2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36	5,47	7,78
Q_{ve,H}	1122,6	913,79	766,0	468,4	91,03	17,92	-54,25	-22,64	195,52	521,7	772,2	1103,7
Q	18,78	17,20	13,55	9,37	5,04	2,10	0,69	1,30	5,65	9,82	13,90	18,43
Q	12,52	11,47	9,03	6,25	3,36	1,40	0,46	0,87	3,77	6,55	9,27	12,29
Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	2,85	4,34	18,49	0,00	0,00	0,00
Q_{ve,C}	970,36	802,78	700,0	468,7	260,59	231,22	124,03	201,7	837,14	507,3	695,0	952,40

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Ostalo (ručni unos)	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 [^{\circ}\text{C}]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za
Siječanj	8970,83	6048,14	557,90	414,49
Veljača	7553,70	5165,00	567,83	431,90
Ožujak	6852,47	4768,61	590,72	471,57
Travanj	4812,32	3411,41	619,59	539,18
Svibanj	3237,10	2381,26	749,62	841,34
Lipanj	1915,81	1822,51	1102,94	6136,40
Srpanj	1376,44	392,22	2336,91	-436,29
Kolovoz	1439,63	439,52	1293,59	-1171,74
Rujan	2744,38	1826,91	586,41	563,86
Listopad	4533,98	2966,79	539,30	428,78
Studen	6213,36	4095,32	539,49	406,40
Prosinac	8497,18	5591,47	538,41	391,17

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	58147,20	38909,15

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.


Solarni toplinski dobici [kWh]													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$Q_{sol,k}$	346	363	525	607	533	549	576	526	454	468	363	267	
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Q_{sol}	346	363	525	607	533	549	576	526	454	468	363	267	

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A	234,36 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	12.317,96 kWh

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 80

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.046,18	944,94	1.046,18	1.012,4	1.046,1	1.012,4	1.046,1	1.046,1	1.012,44	1.046,18	1.012,4	1.046,18

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	$Q_{int} = 12.317,96$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 5.576,07$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5010,18	1391,72
Veljača	4709,85	1308,29
Ožujak	5657,69	1571,58
Travanj	5828,58	1619,05
Svibanj	5684,43	1579,01
Lipanj	5620,11	1561,14
Srpanj	5838,37	1621,77
Kolovoz	5660,15	1572,26
Rujan	5279,02	1466,40
Listopad	5451,51	1514,31
Studeni	4951,07	1375,30
Prosinac	4727,53	1313,20

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	64418,51	17894,03

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

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 181,46 \text{ [kg/m}^2 \text{]}$.

Lagana zgrada, plošna masa zidova $250 \geq m' > 100 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 110000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m =$

a) Potrebna energija za grijanje

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

(Ostalo (ručni unos))


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]
MJESEČN											
Siječanj	4.926	1.123	6.048	346	1.046	1.392	0,23	0,93	0,39	31,0	2.846
Veljača	4.251	914	5.165	363	945	1.308	0,25	0,92	0,39	28,0	2.353
Ožujak	4.003	766	4.769	525	1.046	1.572	0,33	0,89	0,39	31,0	1.934
Travanj	2.943	468	3.411	607	1.012	1.619	0,47	0,82	0,39	30,0	1.063
Svibanj	2.290	91	2.381	533	1.046	1.579	0,66	0,74	0,39	31,0	523
Lipanj	1.458	- 365	1.093	549	1.012	1.561	1,43	0,51	0,39	17,0	0
Srpanj	1.001	- 609	392	576	1.046	1.622	4,13	0,22	0,39	0,00	0
Kolovoz	978	- 539	440	526	1.046	1.572	3,58	0,25	0,39	0,00	0
Rujan	1.645	182	1.827	454	1.012	1.466	0,80	0,69	0,39	24,0	0
Listopad	2.445	522	2.967	468	1.046	1.514	0,51	0,811	0,39	31,0	866
Studenj	3.323	772	4.095	363	1.012	1.375	0,34	0,88	0,39	30,0	1.651
Prosinac	4.488	1.104	5.591	267	1.046	1.313	0,23	0,93	0,39	31,0	2.623
UKUPNO											13860

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	5.196	3.774	8.971	346	1.046	1.392	0,16	0,149	0,81	0
Veljača	4.496	3.058	7.554	363	945	1.308	0,17	0,166	0,78	0
Ožujak	4.274	2.579	6.852	525	1.046	1.572	0,23	0,214	0,71	0
Travanj	3.206	1.607	4.812	607	1.012	1.619	0,34	0,299	0,71	0
Svibanj	2.561	676	3.237	533	1.046	1.579	0,49	0,400	0,71	0
Lipanj	1.685	231	1.916	549	1.012	1.561	0,81	0,562	0,71	1
Srpanj	1.252	124	1.376	576	1.046	1.622	1,18	0,678	0,71	248
Kolovoz	1.238	202	1.440	526	1.046	1.572	1,09	0,655	0,71	170
Rujan	1.907	837	2.744	454	1.012	1.466	0,53	0,428	0,71	0
Listopad	2.716	1.818	4.534	468	1.046	1.514	0,33	0,297	0,71	0
Studenj	3.585	2.628	6.213	363	1.012	1.375	0,22	0,207	0,72	0
Prosinac	4.759	3.739	8.497	267	1.046	1.313	0,15	0,149	0,81	0

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 82

UKUPNO									419
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

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	$A = 801,90 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 857,33 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,94 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 234,36 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 234,36 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 13860,03 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i	$Q''_{H,nd} = 59,14 \text{ (max = 70,35) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 419,07 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 18488,79 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine	$E''_{del} = 78,89 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 22197,98 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine	$E''_{prim} = 94,72 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,50 \text{ (max = 0,46) [W/m}^2\text{ K]}$

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata


Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E_{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Prirodni plin	14726,25	9,5937	1534,99	m3	2,20	3376,97
Električna energija	3762,53	1,0000	3762,53	kWh	0,80	3010,03

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]
Prirodni plin	14726,25	0,2202	3242,72
Električna energija	3762,53	0,2348	883,48

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 83

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E_{del} [kWh]	Faktor f_p	E_{prim} [kWh]
Prirodni plin	Vailant VUI 25/32 CS	14773,08	1,095	16200,82
Električna energija	Podsustav razvoda	68,97	1,614	111,31
Električna energija	Podsustav razvoda	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Podsustav predaje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Unutarnja rasvjeta	3646,74	1,614	5885,84
Ukupno		18.488,79		22.197,98

2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

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

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

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

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

2.A.6.1. Osnovni podaci pojedinačnih termotehničkih

Termotehnički sustav	Kondenzacijski kotao (#1)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_q [dan]	307,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	58,00
Dnevni broj sati rada sustava	t_d [h]	13,00
Broj dana rada sustava u tjednu	$d_{use,tj}$ [d/tj]	5,00
Potrebna godišnja toplinska energija za grijanje zone	$Q_{H,nd}$ [kWh]	13860,03
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	13860,03
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od	$Q_{w,koef}$ [-]	1,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava	$Q_{w,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava u	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00

Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	419,07
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	0,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za	$k_{v,H}$ [-]	0,10
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za	$k_{v,C}$ [-]	0,10

2.A.6.2. Sumarni prikaz karakteristika termotehničkih sustava zone

Opis karakteristike	Vrijednost
Način grijanja zgrade	Centralno
Način pripreme potrošne tople vode	Centralno, Protočno
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Prirodni plin
Način hlađenja zgrade	Nema
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Nema
Vrsta ventilacije	Prirodna
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima	Nema
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Nema podataka
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Nema podataka


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


Opis energetskog toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	13860,03
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	13860,03
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	307,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	58,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	14726,25
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	3646,74
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	18373,00

2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Radijatorsko grijanje (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Konfiguracija	Centralno grijanje prostora i pripreme PTV – tip 1	
Opis konfiguracije:	Jednostavan protočni sustav centralnog grijanja i centralne protočne pripreme PTV s jedinim kotlom (najčešće plinski zidni kotao)	
PODSUSTAVI ZA GRIJANJE PROSTORA		
Podsustav predaje topline u prostor	DA	G - generator (izvor) topline 
Podsustav razvoda grijanja	DA	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 85

Podsustav GVIK-a	NE
Podsustav spremnika tople vode za grijanje	NE
Podsustav proizvodnje	DA
Broj kotlova	1
Broj dizalica topline	0
Broj solarnih sustava	0
Solarni sustav koristi dodatni	NE
Postoji daljinsko grijanje	NE
Postoji sustav kogeneracije	NE
PODSUSTAVI ZA PRIPREMU PTV	
Protočni električni zagrijač vode	NE
Podsustav razvoda PTV	DA
Podsustav spremnika PTV	NE

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja


Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,em,out}$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in}$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,dis,out}$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 15260,10$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 14726,25$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 1818,84$	$Q_{H,ls} = -49,87$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,rvd} = 83,33$	$Q_{H,aux,rvd} = 3,51$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 837,27$	$Q_{H,ls,rbl} = 10,57$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije	$Q_{H,aux,ls,rbl}$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 1,17$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot}$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 11,74$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 115,79$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\eta_{rvd} = 0,8413$		
Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd} = 815,90$	$Q_{H,ls,rvd} = 11,09$	-
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	$Q_{W,ls,rvd} = 0,00$	-

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav predaje grijanja
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)
Visina prostora	Visina prostorija $h \leq 4$ [m]
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW] 19,29

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 86

Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Neuravnoteženi sustavi	
Faktor hidraulične ravnoteže	$f_{hydr} [-]$	1,03
Faktor intermitentnog rada	$f_{im} [-]$	0,97
Vrsta sustava s obzirom na faktor utjecaja zračenja	Ostalo	
Faktor utjecaja zračenja	$f_{rad} [-]$	1,00
Određivanje učinkovitosti		
Vrsta grijanja	Grijanje ogrjevnim tijelima ili panelno/površinsko grijanje	
Vrsta ogrjevnih tijela	Učinkovitost za slobodno stojeća ogrjevna tijela (radijatore)	
Nad-temperatura	30 K (npr. 55/45)	
Utjecaj nadtemperature medija ogrjevnog tijela na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	$\eta_{str1} [-]$	0,950
Smještaj ogrjevnog tijela	Ogrjevno tijelo smješteno uz vanjski zid - normalni vanjski zid	
Utjecaj specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine na učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele	$\eta_{str2} [-]$	0,950
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	$\eta_{str} [-]$	0,950
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	$\eta_{emb} [-]$	1,000
Regulacija temperature	PI-regulator	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature	$\eta_{ctr} [-]$	0,970
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	$\eta_{em} [-]$	0,926
Pomoćna energija		
Električna snaga sustava regulacije	$P_{ctr} [W]$	0,10
Broj pogonskih elemenata regulacije	$N_{ctr} [-]$	0
Broj ventilatora	$n_{fan} [-]$	0
Broj dodatnih pumpi koje se ne uzimaju u obzir u podsustavu	$n_{pmp} [-]$	0
Vrijeme rada	$t_{rad} [h]$	676,28
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out} [kWh]$	13044,13
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls} [kWh]$	1030,85
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,em,ls,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,em,aux} [kWh]$	0,00
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,em,aux,rvd} [kWh]$	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,em,aux,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{H,em,in} [kWh]$	14074,98

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	$\beta_{dis} [-]$	0,3353
Ukupan broj sati rada	$t_{uk} [h]$	2123,57


Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m].	28,86
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	8,08
Visina katova	H_{lev} [m]	3,00
Broj katova	N_{lev} [-]	1,00
Prosječna temperatura ogrjevnog medija		
Način regulacije sustava razvoda	Regulacija u ovisnosti o vanjskoj temperaturi	
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	60,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	50,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Tip razvoda	Srednjetemperaturni razvod	
Projektna temperatura sustava razvoda	θ_d [°C]	50,00
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s promjenjivom temperaturom ogrjevnog medija	
Vanjska projektna temperatura sustava razvoda	$\theta_{e,design}$ [°C]	-15,00
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,74
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	27,81
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Lv}$ [kWh]	377,09
Ukupni gubici cjevovoda vertikalala	$Q_{H,dis,Is,Ls}$ [kWh]	686,30
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,Is,La}$ [kWh]	173,46
Pomoćna energija		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Korekcijski faktor hidrauličke mreže	f_{NET} [-]	1,00
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže mreže	f_{HB} [-]	1,15
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni	L_{max} [m]	91,80
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	1,68
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	14,93
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	6,96
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	9,92
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	100,19
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	14074,98
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,Is}$ [kWh]	1236,84
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,Is,rbl}$ [kWh]	742,11
Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	68,97
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	51,73
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	17,24
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	15260,10

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u Podsustav razvoda PTV

Osnovni podaci	
Naziv	Podsustav razvoda PTV

Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Primjenjena metoda	Pojednostavljena metoda	
Korisna površina zgrade	$A_k [m^2]$	234,36
Duljine cjevovoda		
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u	$L_{W,dis,hs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje u	$L_{W,dis,nhs} [m]$	0,00
Duljina razvodnog cjevovoda izvan cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,nc} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz grijani prostor	$L_{W,dis,col,hs} [m]$	20,00
Duljina cirkulacijske petlje koja prolazi kroz negrijani prostor	$L_{W,dis,col,nhs} [m]$	0,00
Duljina cirkulacijske petlje	$L_{W,dis,col} [m]$	20,00
Ukupna duljina cjevovoda PTV	$L_{W,dis,ukupno} [m]$	20,00
Gubici cjevovoda		
Prosječna temperatura tople vode u petlji	$\theta_{W,dis,avg} [^{\circ}C]$	60,00
Dnevna potrošnja topline za pripremu PTV	$Q_{W,day} [kWh/dan]$	0,00
Faktor gubitka toplinske energije za stvarnu dnevnu potrošnju topline za pripremu PTV	$\alpha_{W,dis} [-]$	0,05
Toplinski gubici podsustava razvoda PTV-a izvan cirkulacijske	$Q_{W,dis,ls,nc} [kWh]$	0,00
Izoliranost cirkulacijske petlje	Cirkulacijska petlja je toplinski izolirana	
Rad cirkulacijske petlje	Regulirani rad	
Dnevni period rada cirkulacijske pumpe	$t_w [h/dan]$	0,00
Ukupan broj sati rada cirkulacijske pumpe	$t_{uk} [h]$	0,00
Ukupni gubici podsustava razvoda PTV-a unutar cirkulacijske	$Q_{W,dis,ls,col} [kWh]$	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u grijanom	$Q_{W,dis,ls,col,g} [kWh]$	0,00
Gubici cjevovoda unutar cirkulacijske petlje u negrijanom	$Q_{W,dis,ls,col,ng} [kWh]$	0,00
Pomoćna energija		
Najveća razlika temperatura kroz generator	$\Delta\theta_{W,gen} [K]$	5,00
Volumni protok u cirkulacijskoj petlji	$V [m^3/h]$	0,00
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	$L_L [m]$	28,86
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	$L_w [m]$	8,08
Visina katova	$H_{lev} [m]$	3,00
Broj katova	$N_{lev} [-]$	1,00
Najveća duljina cjevovoda u cirkulacijskoj petlji	$L_{W,dis,col,max} [m]$	68,72
Pad tlaka u cirkulacijskoj petlji	$\Delta p [kPa]$	12,87
Projektna hidraulička snaga	P_{hydr}	
Faktor učinkovitosti	f_{eff}	
Faktor energetskog utroška	$e_{pmp,eff}$	
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1 [-]$)	
Udio iskoristivih gubitaka u ukupnim	$k [-]$	1,00
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,out} [kWh]$	0,00
Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,ls} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV	$Q_{W,dis,rbl} [kWh]$	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV izvan recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,nc} [kWh]$	0,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 89

Ukupni iskoristivi toplinski gubici podsustava razvoda PTV unutar recirkulacijske petlje	$Q_{W,dis,rbl,col}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava razvoda PTV	$W_{W,dis,aux}$ [kWh]	0,00
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava razvoda	$Q_{W,dis,aux,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda PTV	$Q_{W,dis,in}$ [kWh]	0,00


* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u
Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	15260,10
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{H,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	15260,10
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	15260,10
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	-498,72
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	105,74
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	105,74
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	46,82
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	11,71
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	35,12
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	14726,25

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u

Proračun kotlova

Osnovni podaci	
Naziv kotla	Vailant VUI 25/32 CS 1-5 (#1)
Sustav grijanja	Radijatorsko grijanje (#1)
Tip kotla	Korisnički definiran kotao
Vrsta energenta	Prirodni plin
Vrsta kotla	Kondenzacijski kotlovi
Podvrsta kotla	Poboljšani kondenzacijski kotao
Godina proizvodnje	Poslije 1999
Spojen na električnu mrežu	Kotao je tijekom mirovanja odvojen od izvora električne energije
Svrha kotla	Služi za kombinaciju grijanja i pripreme PTV
Prioritet kotla	Bez prioriteta
Nazivna snaga kotla	Φ_{Pn} [kW] 25,00
Smještaj kotla	U grijanom prostoru
Primarna cirkulacija	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina:	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija:	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade:	Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD:	1/03-2023	Mjesto i datum:	Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

Priključen spremnik vode za grijanje	Ne	
Priključen spremnik PTV	Ne	
Toplinski gubici		
Ukupni toplinski gubici kotla	$Q_{gnr,ls}$ [kWh]	-498,72
Pomoćna energija		
Pomoćna energija kotla pri djelomičnom opterećenju	$P_{aux,Pint}$ [W]	70,32
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja	$P_{aux,P0}$ [W]	15,00
Pomoćna energija kotla u stanju mirovanja ako je odvojen od	$P_{aux,off}$ [W]	0,00
Potrebna pomoćna energija kotla	$W_{gnr,aux}$ [kWh]	46,82
Rezultati proračuna		
Ukupna energija za grijanje isporučena iz kotla	$Q_{H,gnr,out}$ [kWh]	15260,10
Ukupna energija za pripremu PTV isporučena iz kotla	$Q_{W,gnr,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i pripremu PTV isporučena iz	$Q_{HW,gnr,out}$ [kWh]	15260,10
Ukupan broj sati rada	t_{ci} [h]	3389,29
Faktor opterećenja kotla	β_{gnr} [-]	0,2716
Ukupna vraćena pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rvd}$ [kWh]	35,12
Ukupna iskoristiva pomoćna energija kotla	$Q_{gnr,aux,rbl}$ [kWh]	11,71
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kotla (kroz ovojnici kotla)	$Q_{gnr,ls,env,rbl}$ [kWh]	105,74

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

Nema definiranih sustava pripreme PTV

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

Nema definiranih sustava hlađenja

2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Unutarnja rasvjeta (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Unutarnja rasvjeta	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	234,36
Ulazni podaci proračuna		
Razredi standarda opremljenosti za sustave rasvjete	* - Bazno	
Način određivanja F_A faktora	Kalkulacija za cijelu zgradu	
Tip zgrade	Ured	
Vrsta sustava s obzirom na detekciju prisutnosti	Sustavi bez detekcije prisutnosti/odsutnosti	
Vrsta kontrole rada rasvjete	Manual	
Način rada regulacije kontrole rasvjete	(uključiti/isključiti)	

Specifična nazivna snaga rasvjete	$P_n [W/m^2]$	1030,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvjetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvjetljenosti	$F_c [-]$	1,00
Faktor okupiranosti prostora	$F_o [-]$	1,00
Faktor ovisnosti o dnevnoj svjetlosti	$F_D [-]$	1,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana	$t_D [h]$	2250,00
Radno vrijeme rasvjete za razdoblje noći	$t_N [h]$	250,00
Energijski numerički indikator rasvjete	LENI ($kWh/m^2 a$)	15,56
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	$E_L [kWh]$	3646,74
Faktor primarne energije	$f_p [-]$	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	$E_{prim,L} [kWh]$	5885,84

2.A.6.8. Fotonaponski sustavi

Nema definiranih fotonaponskih sustava


4.5. Iskaznica potrebne energije za grijanje i hlađenje novo stanje

Obrazac 1, list 1/5

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 Sveti Đurđ
2. OZNAKA PROJEKTA	EODDSD 01-03/23
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	rekonstrukcija/značajna obnova
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Ostale nestambene
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 85/1, K.o.: Sveti Đurđ
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Braće Radića 32 N.v.: 167,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Ožujak 2023. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	801,90
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	857,33
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,94
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m ²)	234,36
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Varaždin (167,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mi,min}$ (°C)	0,40

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 93

Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mi,max}$	21,20
--	-------

Obrazac 1, list 2/5


4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	13860,03	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	70,35	59,14
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	419,07	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	1,79
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	0,50
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.	<i>Nikola Gradinščak dipl.ing.građ.</i>	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 94

Obrazac 1, list 3/5


5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	3646,74
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	<i>Nenad Novak dipl.ing.el</i>

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

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 95


Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava <small>E_{TECH, RES} [kWh/a]</small>	18488,79	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava <small>E_{PRIM, RES} [kWh/a]</small>	16312,14	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Za nove zgrade najmanje 30 %, a kod rekonstrukcije /značajne obnove 10 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Za nove zgrade kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja (i hlađenja), a kod rekonstrukcije/značajne obnove postojećih zgrada uključuje učinkoviti sustav centraliziranog grijanja (i hlađenja)		
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade E _{HW, RES} [kWh/a]	0,00	
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.	Ivica Barbir dipl.ing.stroj.	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 96

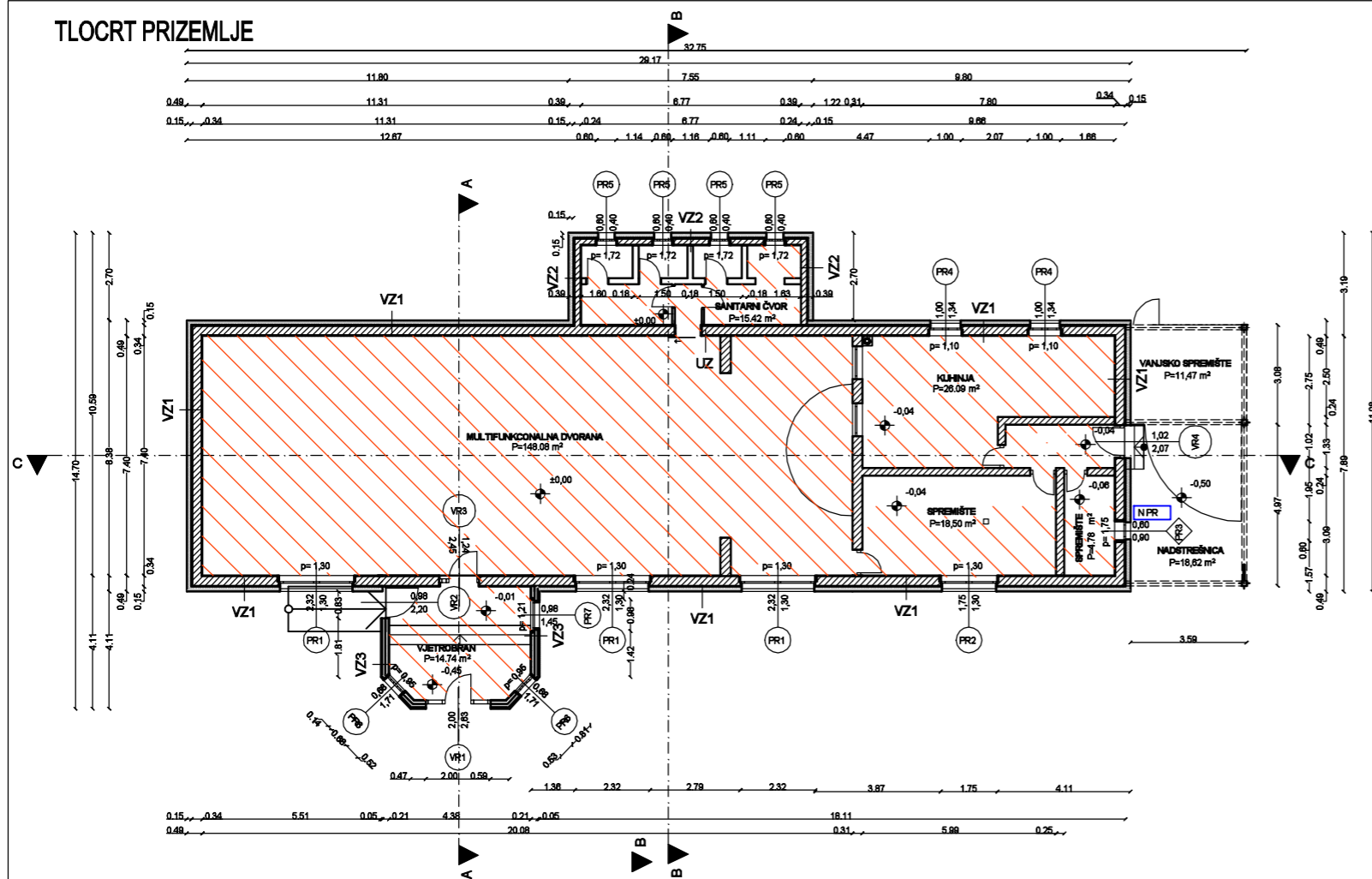
Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	18488,79	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	22197,98	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	94,72
Upisati " nZEB " ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (kvalificirani elektronički potpis) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		Nikola Gradinščak dipl.ing.građ.
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)		Ivica Vršić mag.ing.arh
Datum i mjesto		Ožujak 2023, Varaždin

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

4.6. Grafički prikaz novo stanje

TLOCRT PRIZEMLJE



VZ1

- Vapneno-cementna žbuka 2cm
- Šupli blokovi od gline 29 cm
- Vapneno-cementna žbuka 3 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 1cm
- Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 15 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
- Silikatna žbuka 0,3 cm

VZ2

- Vapneno-cementna žbuka 2 cm
- Šupli blokovi od gline 19 cm
- Vapneno-cementna žbuka 3 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
- Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 15 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
- Silikatna žbuka 0,3 cm

VZ3

- Gipsana žbuka 0,05 cm
- Porobeton 10 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
- Ekspandirani polistiren (EPS) 10 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 0,5 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
- Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 5 cm
- Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
- Silikatna žbuka 0,3 cm

S2

- Vapnena žbuka 2 cm
- Drvo - meko - crnogorica 2 cm
- Alu parna brana 0,02 cm
- Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) 20 cm

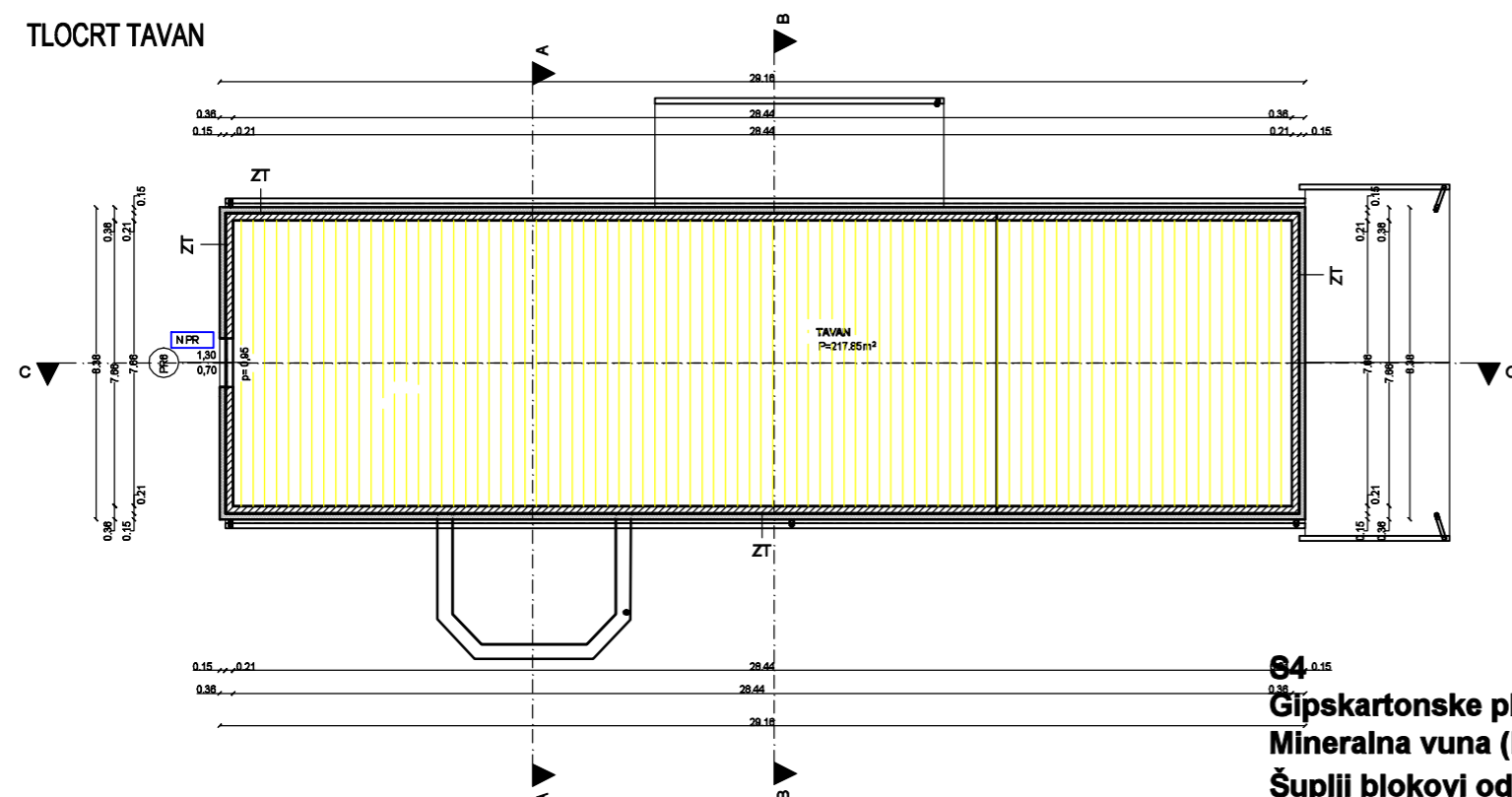
P1

- Keramičke pločice 1 cm
- Cementni estrih 5 cm
- Bitumenska ljepenka (traka) 1 cm
- Armirani beton 10 cm
- Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 20 cm

S1

- Armstrong ploče 1 cm
- Neprovjetran sloj zraka 22 cm
- Vapnena žbuka 1 cm
- Drvo - meko - crnogorica 2 cm
- Alu parna brana 0,02 cm
- Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) 20 cm
- Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB) 2,2 cm

TLOCRT TAVAN



84

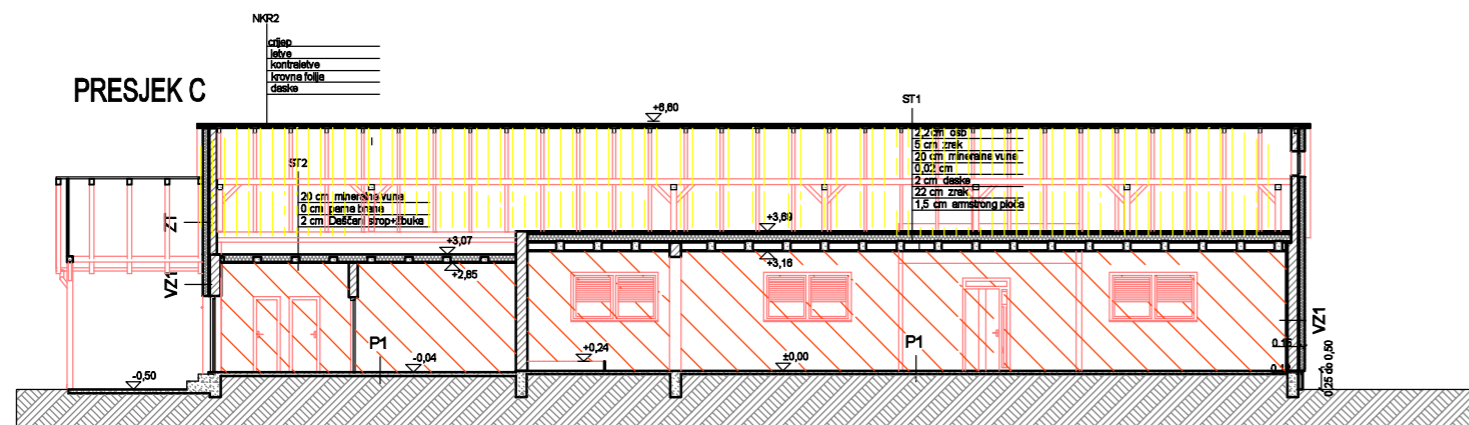
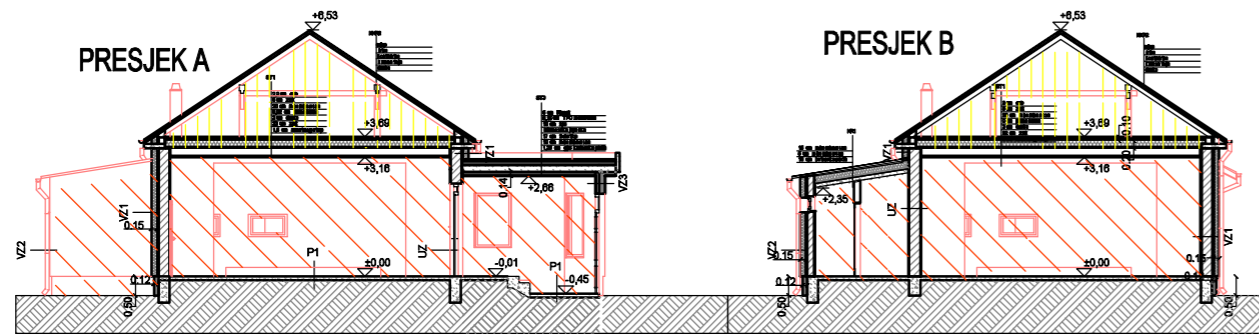
- Gipskartonske ploče 1,25 cm
- Mineralna vuna (MW) 10 cm
- Šupli blokovi od gline 12 cm
- Armirani beton 5 cm
- Bitum. traka s uloškom stakl. voala 0,4 cm
- Ekstrudirana polistir. pjena (XPS) 10 cm
- Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO 0,2 cm
- Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 5 cm

GRIJANO

PROVJETRAVAN TAVAN

N PR NOVA STOLARIJA
STOLARIJE

LEGAL PROJEKT		Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr		
Investitor:				
Gradjevina:	Dubinska obnova zgrade - " Društveni dom Sveti Đurđ", radi poboljšanja energetske učinkovitosti			
Lokacija:	Ulica brać Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, k.č.br. 85/1 k.o. Sveti Đurđ			
Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica: Arhitektonski projekt		
Sadržaj:	Tlocrt prizemlja, tlocrt tavan - novo stanje			
Gl. projektant:	Ivica Vršić, ovl. arh.	Projektant:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ	
Suradnik:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ, Tomislav Vitez ing.geot.			
ZOP:	EODSD 01-03-2023	TD:	1/03-2023	Elaborat RUETZZ
Datum:	ožujak 2023	Mjerilo:	1:200	List: 3
				Format: A3



KR1

Gipskartonske ploče 1,25 cm
 Alu parna brana 0,02 cm
 Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) 20 cm
 Neprovjetravan sloj zraka 5 cm
 Čelik 0,02cm

S4

Gipskartonske ploče 1,25 cm
 Mineralna vuna (MW) 10 cm
 Šuplji blokovi od gline 12 cm
 Armirani beton 5 cm
 Bitum. traka s uloškom stakl. voala 0,4 cm
 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS) 10 cm
 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO 0,2 cm
 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 5 cm

S1

Armstrong ploče 1 cm
 Neprovjetravan sloj zraka 22 cm
 Vapnena žbuka 1 cm
 Drvo - meko - crnogorica 2 cm
 Alu parna brana 0,02 cm
 Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) 20 cm
 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB) 2,2 cm

VZ3

Gipsana žbuka 0,05 cm
 Porobeton 10 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
 Ekspandirani polistiren (EPS) 10 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 0,5 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
 Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 5 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
 Silikatna žbuka 0,3 cm

VZ2

Vapneno-cementna žbuka 2 cm
 Šuplji blokovi od gline 19 cm
 Vapneno-cementna žbuka 3 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 1 cm
 Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 15 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
 Silikatna žbuka 0,3 cm

S2

Vapnena žbuka 2 cm
 Drvo - meko - crnogorica 2 cm
 Alu parna brana 0,02 cm
 Višenamjenski filc mineralne vune ($\lambda=0,04$) 20 cm


VZ1

Vapneno-cementna žbuka 2cm
 Šuplji blokovi od gline 29 cm
 Vapneno-cementna žbuka 3 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 1cm
 Ploča mineralne vune za kontaktne fasade ($\lambda=0,035$) 15 cm
 Polimerno-cementno ljepilo 0,7 cm
 Silikatna žbuka 0,3 cm

P1

Keramičke pločice 1 cm
 Cementni estrih 5 cm
 Bitumenska ljepenka (traka) 1 cm
 Armirani beton 10 cm
 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac) 20 cm

LEGAL PROJEKT		Legal projekt d.o.o. Ulica široke ledine 1, 42000 Varaždin tel: 042-490-710, email: info@legal-projekt.hr	
Investitor:			
Građevina:	Dubinska obnova zgrade - " Društveni dom Sveti Đurđ", radi poboljšanja energetske učinkovitosti		
Lokacija:	Ulica brać Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, k.č.br. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Glavni projekt	Strukovna odrednica: Arhitektonski projekt	
Sadržaj:	Presjek A-A, B-B, C-C - novo stanje		
Gl. projektant:	Ivica Vršić, ovl. arh.	Projektant:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ
Suradnik:	Nikola Gradinščak dipl.ing.građ, Tomislav Vitez ing.geot.		
ZOP:	EODSD 01-03-2023	TD:	1/03-2023
Datum:	ožujak 2023	Mjerilo:	1:200
		Elaborat	RUETZZ
		List:	4
		Format:	A3

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 98

5. IZRAČUN UŠTEDA

Izračun ušteda izračunat je programom KI Expert Plus (verzija 7.11.4.0).

Ulazni parametri koji su korišteni kod proračuna su slijedeći:

- toplinski mostovi - utjecaj toplinskih mostova može se uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.
- broj izmjene zraka pri nametnutoj ralici tlaka 50 Pa $n_{50}=6$ prije mjere $n_{50}=1,5$ nakon mjere

Geometrijske karakteristike zgrade nisu se mijenjale kao ni meteorološki podaci.


Broj izmjena zraka smanjen je iz razloga što će se primjenom mjere smanjiti infiltracija zraka kroz stropnu konstrukciju kao i spoja zida sa vanjskom stolarijom. Ugradit će se sustav mehaničke ventilacije.

U slijedećoj tabeli dati su koeficienti prolaska topline prije i nakon provedene mjere.

NAZIV GRAĐ. DIJELA	A [m ²]	U [W/m ² K] prije mjere	U [W/m ² K] nakon mjere	U max [W/m ² K] tehnički propis	Ispunjen uvjet
ZONA 1					
VZ1	181,05	1,21	0,19	0,3	Da
VZ2	31,19	1,62	0,2	0,3	Da
VZ3	25,9	0,29	0,2	0,3	Da
P1	268,49	3,96	3,96	0,4	Nije predmet en.obnove
S1	165,89	1,44	0,17	0,25	Da
S2	67,19	2,64	0,19	0,25	Da
KR1	19,57	0,6	0,19	0,25	Da
ST3	15,84	0,24	0,17	0,25	Da

Iz tabele je vidljivo da podovi nisu predmet energetske obnove dok će svi ostali dijelovi vanjske ovojnice obnovom postići bolji koeficijent prolaska topline od maksimalno propisanog.

Naziv otvora	Prije provođenja mjera				Nakon mjera		
	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n	Uw [W/m ² K]	Aw [m ²]	n
ZONA 1							
PR 232*130	1,4	Jugo-istok	3,02	3	1,4	3,02	3
PR 175*130	1,4	Jugo-istok	2,28	1	1,4	2,28	1
PR 60*90	5,2	Sjevero-istok	0,54	1	1,4	0,54	1
PR 100*134	1,4	Sjevero-zapad	1,34	2	1,4	1,34	2
PR 60*40	1,4	Sjevero-zapad	0,24	4	1,4	0,24	4
PR 100*145	1,4	Sjevero-istok	1,45	1	1,4	1,45	1

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 99

PR 70*100	1,4	Istok	0,7	1	1,4	0,7	1
	1,4	Jug	0,7	1	1,4	0,7	1
VR 102*207	1,4	Sjevero-istok	2,11	1	1,4	2,11	1
VR 100*220	1,4	Jugo-zapad	2,2	1	1,4	2,2	1
VR 200*205	1,4	Jugo-istok	4,1	1	1,4	4,1	1


Projektom je predviđana zamjena samo jednog postojećeg drvenog prozora (PR 60*90) sa novim PVC prozorom sa dvostrukim IZO ostakljenjem i low-e premazom karakteristika $U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Također predviđena je i zamjena tavanskog prozora sa novim PVC, ali on nije prikazan u fizici zgrade pošto se nalazi u prostoru provjetravanog tavana.

Ostala vanjska stolarije ugrađena je unazad 5 godina te zadovoljava Tehički propis i nije predmet energetske obnove.

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade		
Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$ prije mjere	$(U + 0,10) \cdot A$ nakon mjere
VZ1	237,781	53,383
VZ2	53,766	9,454
VZ3	10,038	7,845
S1	256,075	44,947
S2	184,073	19,21
KR1	13,704	5,615
ST3	5,4	4,236

Naziv otvora	n	A w	U w prije mjere	H D prije mjere	U w nakon mjere	H D nakon mjere
PR 232*130	3	3,02	1,4	12,68	1,4	12,68
PR 175*130	1	2,28	1,4	3,19	1,4	3,19
PR 60*90	1	0,54	5,2	2,81	1,4	0,76
PR 100*134	2	1,34	1,4	3,75	1,4	3,75
PR 60*40	4	0,24	1,4	1,34	1,4	1,34
PR 100*145	1	1,45	1,4	2,03	1,4	2,03
PR 70*100	2	0,7	1,4	1,96	1,4	1,96
VR 102*207	1	2,11	1,4	2,95	1,4	2,95
VR 100*220	1	2,2	1,4	3,08	1,4	3,08
VR 200*205	1	4,1	1,4	5,74	1,4	5,74

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

Izračun ušteda

	prije mjere	nakon mjere	postotak
Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka ZONA 1			
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H D [W/K]	800,381	182,181	77,24%
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H g,avg [W/K]	234,449	221,771	5,41%
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H U [W/K]	0,000	0,000	0,00%
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H A [W/K]	0,000	0,000	0,00%
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H Tr [W/K]	1034,83	403,952	60,96%

REKAPITULACIJA UŠTEDA ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE					
NAZIV	OZNAKA/MJERA	PRIJE MJERE	NAKON MJERE	UŠTEDA	UŠTEDA %
Godišnja potrebna toplina za grijanje	Qhnd [kWh/a]	37.490,35	13.860,03	23.630,32	63,03%
Ukupna isporučena energija	E del [kWh]	51.026,74	18.488,79	32.537,95	63,77%
Ukupna primarna energija	E prim [kWh]	57.897,22	22.197,98	35.699,24	61,66%
Godišnja emisija CO2	(t/god)	11,29	4,13	7,17	63,46%

Smanjenje godišnje potrebne energije za grijanje

Provođenjem građevinskih mjera toplinske izolacije vanjske ovojnice sa strojarskim mjerama ukupne energetske potrebe sa 37.490,35kWh/a, za stvarne klimatske podatke, smanjuju se na 13.860,03kWh/a, odnosno ušteda je 23.630,32kWh/a , a što iznosi 63,03%.

Smanjenje godišnje isporučene energije

Provođenjem građevinskih mjera toplinske izolacije vanjske ovojnice sa strojarskim mjerama (2 zone) isporučena energija sa 51.026,74kWh/a, za stvarne klimatske podatke, smanjuju se na 18.488,79kWh/a, odnosno ušteda je 32.537,95kWh/a , a što iznosi 63,77%.


Smanjenje godišnje primarna energije

Provođenjem građevinskih mjera toplinske izolacije vanjske ovojnice sa strojarskim mjerama (2 zone) primarna energija sa 57.897,22kWh/a, za stvarne klimatske podatke, smanjuju se na 22.197,98kWh/a, odnosno ušteda je 35.699,24kWh/a , a što iznosi 61,66%.

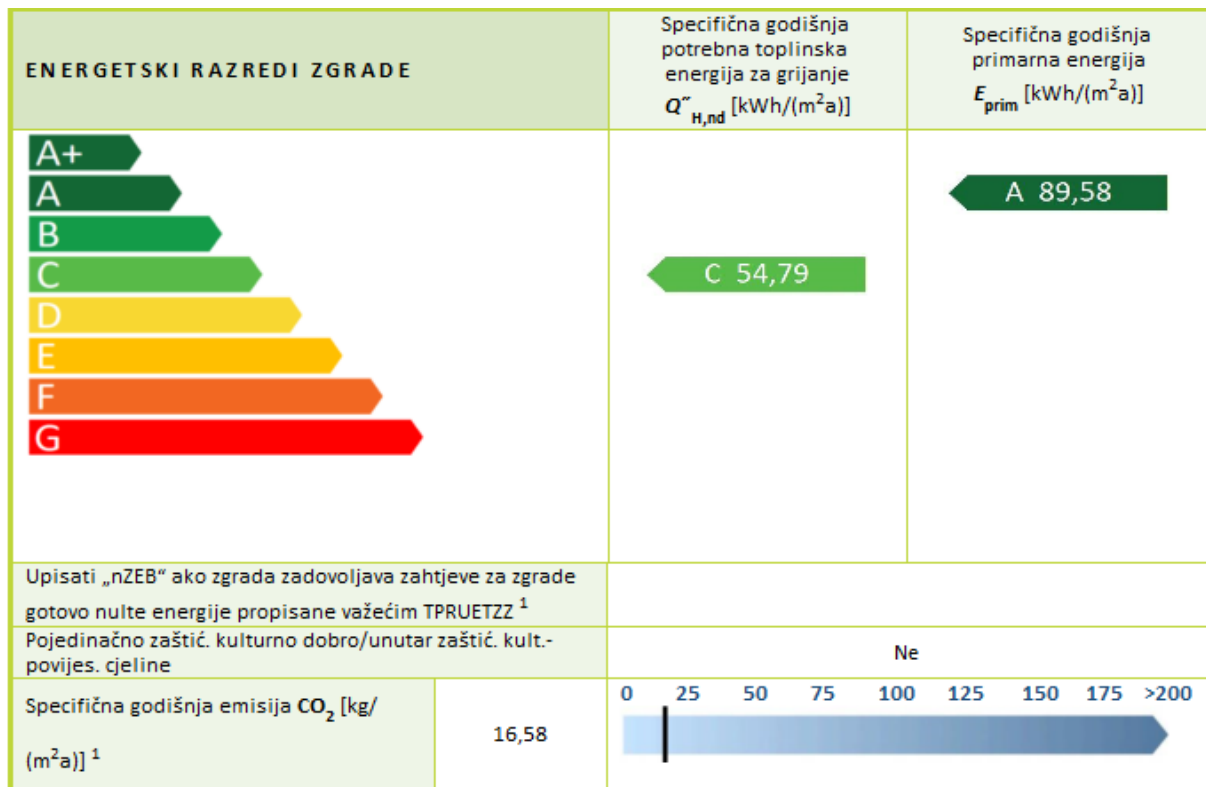
Smanjenje emisija CO2

Provođenjem građevinskih mjera toplinske izolacije vanjske ovojnice sa strojarskim mjerama (2 zone) smanjuju se emisije CO2 sa 11,29t/god, za stvarne klimatske podatke, na 4,13t/god, odnosno smanjenje emisija je 7,17t/god, a što iznosi 63,46%.

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 101


Mogući energetska razred zgrade



ENERGETSKE POTREBE	REFERENTNI KLIMATSKI PODACI ³		STVARNI KLIMATSKI PODACI ¹	
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$	12840,76	54,79	13860,03	59,14
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$	830,00	3,54	419,07	1,79
Godišnja potrebna energija za rasvjetu E_L	3646,74	15,56	3646,74	15,56
Godišnja isporučena energija E_{del}	17394,41	74,22	18488,79	78,89
Godišnja primarna energija E_{prim}	20994,76	89,58	22197,98	94,72

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE NA LOKACIJI ZGRADE	
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{EL,RES}$ [kWh/a]	0,00
Godišnja proizvedena toplinska energija iz OIE na lokaciji zgrade $E_{HW,RES}$ [kWh/a]	0,00
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad tehničkih sustava [%]	0

Provođenjem predloženih mjere zgrada iz energetskog razreda "E" prazi u energetska razred "C" prema godišnjoj potrebnoj energiji za grijanje (Q_{hnd}), odnosno iz energetskog razreda "C" u energetska razred "A" prema godišnjoj primarnoj energiji (E_{prim})

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 102

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

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

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.


Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

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.

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 103

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 normama.

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 μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001"(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)".

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

7.ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20) 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 donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji

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 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 tai 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 krovišta 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 konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Održavanje ETICS sustava

ETICS sustavi podložni su starenju i promjenama, no ukoliko je izvedba sustava odrađena u skladu s pravilima struke, promjene koje se događaju dugi niz godina ostaju uglavnom estetske prirode bez narušavanja funkcionalnosti. Povremeno periodičko bojenje se podrazumijeva i smatra redovnim održavanjem fasade. Ukoliko je izvedba bila tehnički korektna, bez narušavanja funkcionalnosti i potrebe za ozbiljnijim zahvatima u smislu renoviranja, trajnost sustava je minimalno dvadeset pet godina.

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 104

Bojenje

Bojenje ima estetsku i zaštitnu funkciju kojom se poboljšava vodo odbojnost završnog sloja.

U tu svrhu moguće je izvesti sljedeće:

1. hidrofobiranje pročelja bezbojnom impregnacijom
2. bojenje pročelja

U svrhu održavanja ETICS sustava bojenje pročelja izvodi se svakih nekoliko godina (u pravilu 5-10), ovisno o izloženosti fasade vanjskim utjecajima.

Pojava algi i gljivica

Kod ETICS sustava u nepovoljnim uvjetima je moguća pojava algi i gljivica. Alge se očituju kao zelene, plave ili crvene mrlje, a gljivice kao crne ili sive mrlje. Važno je znati da je obrast na pročeljima isključivo estetski nedostatak, a nikako funkcionalan. Osnovni preduvjet za pojavu algi i gljivica je vlaga (oborine ili kondenzat). Osim vlage, na pojavu utječu i ostali čimbenici:

1. lokacija objekta: blizina drveća i grmlja, blizina vode (rijeke, potoci, jezera), ruralna područja, geografska pozicija (područja s učestalim kišama i maglama, niskim temperaturama, nadmorska visina), orijentacija objekta;
2. konstrukcijski detalji: loše izvedeno podnožje, premale strehe, kondenzacija na fasadama (prozorske špalete, rolo kutije), loše izvedeni detalji, npr. prozorske klupčice, vijenci i sl., loše izvedena odvodnja, hidroizolacija, nedovoljne mjere zaštite;
3. osobitosti završnog sloja: vodoupojnost, paropropusnost, karakteristike površine (glatkoća, struktura), niska pH-vrijednost, osjetljivost na prljanje, niska akumulacija topline (tanki slojevi - pothlađivanje noću), dodaci (biocidi), nijansa završnog sloja;
4. klimatski uvjeti: niži sadržaj SO₂, tj. manje kiselih kiša, veći sadržaj dušikovih oksida, manja potrošnja pesticida, jače UV-zračenje, povećanje vlage u zraku, globalno zatopljenje, pogodan klimatski period.

Pojava algi i gljivica ne može se spriječiti, ona se samo može smanjiti i odgoditi. Rizik pojave mikroorganizama moguće je umanjiti izborom lokacije, primjenom određenih konstrukcijskih detalja, optimiranjem fizikalnih parametara, odabirom završno-dekorativnog sloja i građevno-tehnološkim mjerama.

Pukotine

Prilikom pojave pukotina na ETICS sustavima stručna osoba mora utvrditi točan uzrok nastanka pukotine. Pritom u obzir treba uzeti širinu, izgled i vrijeme nastanka pukotina.

Uzroci nastanka pukotina u ETICS-u su u nepravilnoj izvedbi ili su uvjetovani vanjskim mehaničkim i higrotermičkim utjecajima.

Najčešće pogreške koje se javljaju kod izvedbe ETICS-a i koje dovode do pojave pukotina su:


- nepravilno lijepljenje ploča, osobito EPS ploča (npr. samo točkasto lijepljenje, premala kontaktna površina, predebeli sloj ljepila)
- preširoke fuge između ploča
- riva izvedba armaturnog sloja bez ili uz nedovoljno preklapanje staklene mrežice
- zostanak dijagonalnog armiranja
- premala debljina armaturnog sloja
- nepropisni položaj staklene mrežice unutar armaturnog sloja
- staklena mrežica koja ne odgovara zahtjevima kvalitete
- nedovoljno sušenje armaturnog sloja
- miješanje komponenti ETICS sustava različitih proizvođača.

Funkcionalnost sustava može biti ugrožena nastalim pukotinama. O procjeni uzroka nastanka pukotina, njihovoj širini i dubini ovisi način sanacije.

Ovisno o širini pukotine, sanacija se izvodi na više načina:

- a) širina pukotina do 0,3 mm - potrebno je sanirati prebojavanjem posebnim premazima predviđenim za tu namjenu;
- b) širina pukotina iznad 0,3 mm - uz uvjet da je sustav stabilan, potrebna je:
 - izvedba novog završno-dekorativnog sloja
 - izvedba novog armaturnog i završno-dekorativnog sloja.

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 105

Na površinama ETICS sustava česta je pojava nakupljanje pauka, insekata i sličnih pojava koje predstavljaju prljavštinu. Ovakve nakupine ne predstavljaju štetu niti narušavaju funkcionalnost samog sustava, no u estetskom smislu nisu prihvatljive. Redovito čišćenje i pranje čistom vodom održavat će površinu čistom. Također, u praksi je poznato da i ptice (npr. djetlić) mogu oštetiti ETICS sustav. Kod ovakvih osobitih slučajeva potrebno je zatražiti savjet stručnjaka.

Održavanje prozorskih okvira

Optimalno održavanje prozora postizemo kada pri svakom čišćenju stakla očistimo također okvir prozora i brtvu. Pri tom se upotrebljava blago sredstvo za čišćenje bez abrazivnih sastojaka. Tvrde prljavštine, poput ostataka gipsa, žbuke i sličnih prljavština, odstranjuju se drvenom ili plastičnom lopaticom. Za odstranjivanje mrlja koristiti sredstva za čišćenje po uputi proizvođača. Ne koristiti oruđa s oštrim rubovima, metalne lopatice, čeličnu vunu i sl. jer mogu prouzročiti oštećenja na površini profila.

Agresivna sredstva za čišćenje odnosno otapala, kao što su nitro razrjeđivači, odstranjivači laka za nokte (acetone) i sl. isto tako mogu prouzročiti površinska oštećenja.

Održavanje dijelova okvira

Pomične dijelove prozorskog okvira nije potrebno posebno održavati ali se preporuča mala količina sredstva bez kiselinskog ulja i masti jer održi mehaniku lako vodljivom i sigurnom te osigurava udobno rukovanje za duže vrijeme. Potrebno je poprskati zatvorne klinove i ležajeve učvršćenja nagibnih škara uljnim sprejem iz seta za održavanje proizvođača. Kod vrata moraju biti zatvarač i jezičak brave odgovarajuće podmazani. Prije mazanja zatvarač s ključem postaviti u vanjski položaj, nakon mazanja ga vratiti u unutrašnji položaj. Za mazanje cilindar brave upotrebljavati isključivo grafitni prah. Uz standardno čišćenje i održavanje se mora svake godine izvesti manji pregled prozorskih elemenata. To produžuje životni vijek i održava funkcionalnost elemenata.

Održavanje stakla

Očuvanje kvalitete Svi materijali, kao što su okviri prozora, zaštitni premazi, mase za brtvljenje odnosno brtve, su odvrtni prirodnom procesu starenja. Za dokazivanje garancijskog prava i za produljenje životnog vijeka izolacijskog stakla je potrebno redovito pregledavati funkcionalnost prozora. Svi potrebni radovi održavanja, kao što su obnavljanje premaza na okvirima prozora, pregledi brtava između prozorskih okvira i izolacijskog stakla, otvora za provjetranje i otvora za izravnavanje parnih tlakova, se moraju vršiti pravovremeno i redovito.

Površinska oštećenja

Brojni vanjski utjecaji mogu dovesti do oštećenja površine stakla. Zbog nastalih okolnosti je potrebno izvesti preventivne mjere na licu mjesta.

Varenje / brušenje

Varenje odnosno brušenje u području prozora zahtijeva učinkovitu zaštitu površine stakla od žarećih dijelova varenja, letećih iskrica brušenja itd.

Oštećenja zbog kiselina / lužina

Razjede na površini stakla mogu nastati zbog kiselina, koje se nalaze u građevinskim materijalima i sredstvima za čišćenje. Posebno kod dugotrajnih djelovanja takovih kemikalija (na primjer zemne lužine, kisele rastopine) nastupe trajne razjede. To važi također i za svježi beton, žbuku, vapno itd. u primjeru kontakta s površinom stakla.


Oštećenja zbog vode

Dugotrajno djelovanje vode na površinu stakla može prouzročiti oštećenja; posebno tada, kada je prije završnog građevinskog čišćenja staklo ispostavljeno dulje vrijeme jači prljavštini. Stakla se moraju redovito čistiti također i u fazi gradnje.

Čišćenje stakala

Čišćenje stakala, kao što je odstranjivanje etiketa i ostataka plutanih umetaka, vrši se blagim sredstvom za čišćenje na gradilištu. Nečistoće, koje se ne mogu odstraniti normalnim mokrim načinom s puno vode, spužvom, plastičnom lopaticom, umjetnom kožom ili s normalnim rasprskavajućim sredstvima za čišćenje i krpom odstranjuju se finom industrijskom čeličnom vunom ili običnim kućanskim sredstvima za čišćenje. Važno je ne upotrebljavati pomagala, kao što su britvice, lopatice ili

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 106

slično, jer se staklena površina tako može trajno oštetiti (npr. ogrebotine, zarez). Posebno cementni mulj i ostatke građevinskih materijala je potrebno odmah odstraniti, jer mogu nastati razjede na površini stakla, što može prouzrokovati mutan izgled stakla. Ostatke kita na staklu je potrebno odmah odstraniti. Za stakla s metalnim nanosima vrijede posebna uputstva za čišćenje. Normalne nečistoće se odstranjuju kao što je gore opisano, ali bez upotrebe abrazivnih sredstava, kao što su sredstva s hrapavom površinom i čelična vuna. Tvrdokorne nečistoće, na primjer boja, smolasta katranska poprskotina ili ostaci ljepila, odstranjuju se primjerenim otapalima (špirit, aceton ili benzin za čišćenje); zatim se isperu vodom. Pri čišćenju otapalima ne smije se oštetiti rubno brtvljenje izolacijskog stakla, brtve ili druge organske dijelove (silikonske fuge).

Neprijemljena sredstva za čišćenje

Za čišćenje stakla nikada ne upotrebljavati jake alkalne lužine za pranje kao ni kiseline, posebno ne fluorovodične kiseline kao i sredstva za čišćenje na osnovi fluorovodika. Ta otapala bi mogla uništiti nanose kao i površinu stakla

8. PRIMJENJENE NORME I PROPISI

HRN EN 13162:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13163:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13163/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13164:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13164/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13164/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13165:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13165/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"


HRN EN 13165/A2:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13165/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 107

HRN EN 13166:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13166/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13166/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13167:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13167/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13167/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13168:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13168/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13168/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13169:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13169/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13169/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13170:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13170/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13171/A1:2004


Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13172:2002

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 108

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 13172/A1:2005

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

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) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

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) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 1745:2003

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002) "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

HRN EN 14509:2004

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi "(ili jednakovrijedni standard osiguranja kvalitete)"

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)

Zakon o gradnji

("Narodne novine" broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Zakon o građevnim proizvodima

(„Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)

Zakon o energetske učinkovitosti

(„Narodne novine" broj 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata

(„Narodne novine" broj 69/06)

Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju

("Narodne novine" broj 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru

("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 54/20)

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

("Narodne novine" broj 73/15, 133/15, 60/20)


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 ZGRADA 2021 (lipanj 2021)

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 109

Algoritam za izračun energetske svojstava zgrada (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO₂ (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 110

9 SMJERNICE ZA ANALIZU

ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA ZGRADE

S PRIJEDLOGOM MJERA I PROCJENOM INVESTICIJE U DIJELU - ZDRAVI UNUTARNJI KLIMATSKI UVJETI, MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST, SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Naziv zgrade: **Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova**

Lokacija zgrade: **Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ**
(adresa, k.č.br., k.o.):

Vlasnik zgrade: **Općina Sveti Đurđ, Braće Radića 1, 42223 Sveti Đurđ, OIB: 43894275599**

Naručitelj Analize: **Općina Sveti Đurđ, Braće Radića 1, 42223 Sveti Đurđ, OIB: 43894275599**

Oznaka Analize: **EODDSD 01-03-2023**

Popis projektanata/osoba koji su sudjelovali u izradi:

Za: **Zdravi unutarjni klimatski uvjeti, i mehanička otpornost i stabilnost**
Nikola Gradišćak dipl.ing.građ.

Za: **Sigurnost u slučaju požara**
Mario Gradišer dipl.ing.arh

Varaždin, ožujak 2023.g.

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

(1/3) Analiza postojećeg stanja zgrade s prijedlogom mjera i procjenom investicije u dijelu - ZDRAVI UNUTARNJI KLIMATSKI UVJETI

Zdravi unutarnji klimatski uvjeti
Unutarnji uvjeti ugodnosti prostora podrazumijevaju optimalnu temperaturu i vlažnost zraka, brzinu strujanja zraka, količinu zagađivača (prašine i hlapljivih spojeva) u zraku, osunčanje i prirodno osvjetljenje, zaštitu od buke i akustičku kvalitetu prostorija.


Napomena: svi zahtjevi provjereni i upisani procijenjenom bez mjerenja i točnih ulaznih podataka ne mogu se smatrati podlogom za stručnu procjenu stanja kvalitete unutarnjih klimatskih uvjeta. Dobiveni podaci i vrijednosti mogu poslužiti isključivo kao preporuke za daljnju provjeru, razradu i izradu elaborata i projekta ovisno o traženim zahtjevima.

Naziv zgrade	DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ		
Adresa	Braće Radića 32		
Mjesto	Sveti Đurđ		
Katastarska općina	k.o. Sveti Đurđ		
Katastarska čestica	85/1		
Vrsta zgrade	ostale nestambene		
Ploština korisne površine grijanog dijela, Ak	234,36	m ²	
Obujam grijanog zraka, V	709,96	m ³	
Orijentacija boravišnih prostora	jednostrana		odabrati od ponuđenog
	dvostrana	1) JZ	upisati podatak
		2) SI	
	višestrana		proračunata vrijednost
Projektirana temperatura - grijanje	20 °C		
Projektirana temperatura - hlađenje	22 °C		
Projektirana relativna vlažnost zraka	50 %		
Dopuštena brzina strujanja zraka	0,2 m/s		

Temperatura zraka			
zahtjev provjeren	procjenom		
zadovoljava grijanje	da		
zadovoljava hlađenje	da		
Prijedlog mjera:			Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):
1	regulacijski elementi temperature		0,00
2	ventilacija s rekuperacijom		8.000,00
3	sustavi hlađenja		0,00
Ukupno:			8.000,00

Za ugodnost boravka važna je ujednačenost temperature zraka u prostoriji. Ovisi o projektnoj temperaturi, razini odjevenosti, djelatnosti u prostoriji i toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova koji utječu na pothlađivanje ili pregrijavanje kao i o vrsti i položaju elemenata za grijanje odnosno hlađenje prostora. Unutarnje projektna temperatura jest projektom predviđena temperatura unutarnjeg zraka svih prostora grijanog dijela zgrade. Unutarnje proračunske temperature navedene su u Tablici 1.1. Algoritma za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790. Za regulaciju temperature u prostoriji koristi se regulacijski element temperature. Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata i ostalih građevnih dijelova zgrade za zaštitu od insolacije treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature. Ako ovim elementima nije moguće postići propisanu toplinu u zgradi može se projektirati i izvesti sustav noćnog hlađenja ili ventilacije zgrade, druga alternativna rješenja kao i sustav za hlađenje zgrade.

Temperatura ploha			
zahtjev provjeren	procjenom		
zadovoljava grijanje	da		
zadovoljava hlađenje	da		
Prijedlog mjera:			Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):
Mjera broj:	1	regulacijski elementi temperature	0,00
Ukupno:			0,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

Za ugodnost boravka važna je i temperatura obodnih ploha koja bi trebala biti što bliža temperaturi zraka prostorije i ne bi trebala imati razliku veću od 2°C. Ukoliko je površinska temperatura obodnih ploha prostorije niska, dolazi do pojačanog strujanja zraka. Prekomjernim strujanjem zraka se smatra brzina veća od 0,3 m/s. Temperatura ploha poda, zida i stropa prema vanjskim ili negrijanim prostorima kao i prema tlu ovisi o toplinskoj izoliranosti obodnih građevnih dijelova. Najneugodniji je topli strop i hladan zid ili pod. Kod podnog grijanja je potrebna manja temperatura prostorije da se čovjek osjeća ugodno. Pri podnom grijanju iskustveno je dokazano da površinska temperatura viša od 27°C stvara neugodnost u prostorijama za stalni boravak. Izuzetno se dopuštaju površinske temperature do 29°C kada je to projektom predviđeno. Površine po kojima se ne hoda (rubne zone) dopuštene su površinske temperature do 35°C. Više površinske temperature nisu preporučljive i zbog zdravstvenih razloga (poremećaji cirkulacije krvi u nogama). Kod podova u stambenim ili radnim prostorijama za dulji boravak ljudi obavezna je izvedba toplih ili polutoplinskih podnih obloga ukoliko se ne izvodi sustav podnog grijanja. Kod stropnog grijanja dozračivanje topline na glavu čovjeka pri temperaturi sobnog zraka od 320°C ne bi trebalo iznositi više od 12 W/m² (preveliko zagrijavanje u području glave izaziva neudobnost). Kod visine prostorije od 3 m, maksimalno se preporuča površinska temperatura stropnog grijanja od 35°C. Kod zidnog grijanja sa grijanim površinama ispod prozora, dopuštene su i više temperature pošto grijano tijelo odzrači dio topline kroz prozor

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Građevina:	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
Lokacija:	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
TD:	1/03-2023	Mjesto i datum:	Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
		Stranica:	113

Relativna vlažnost zraka

zahtjev provjeren	procjenom
zadovoljava grijanje	da
zadovoljava hlađenje	da

Prijedlog mjera:

Mjera broj:	4	mjerač vlažnosti
	2	ventilacija s rekuperacijom
	5	odvlaživač zraka
	6	ovlaživač zraka

Iznos mjere / prema podacima cijene u popisu mjera:

	0,00
	8.000,00
	0,00
	0,00
Ukupno:	8.000,00

Hlađenje tijela vrši se i isparavanjem te zbog toga i vlažnost zraka ima utjecaj na ugodnost. Preporučena je vlažnost zraka 35-60% na temperaturi zraka 20 do 22°C. Kod relativne vlažnosti zraka ispod 35%, koja može nastati zimi u grijanim prostorijama, pokazalo se da se zbog sušenja odjeće, tepiha, namještaja, i ostalih predmeta i opreme u prostoru, lakše stvara prašina i da tinjanjem ove prašine na grijućim tijelima nastaju amonijak i drugi plinovi koji nadražuju dišne organe. Sve vrste sintetike na suhom zraku se električno pune i skupljaju čestice prašine. Osim toga, nastaje i sušenje sluzokože gornjih dišnih putova koji će time biti ograničeni u svojoj funkciji i povećati će se šansa za zarazu virusima poput prehlade ili gripe (virusi mogu preživjeti dulje u suhim, hladnim uvjetima, a nadražnost nosa može ih olakšati). Vrlo suh zrak utječe i na kožu (ekcem i neugodnost suhe kože). Iz tog razloga zimi se preporučuje osjetljivim osobama vlaženje sobnog zraka na minimalnu vrijednost od 35%. Pri vlažnosti zraka iznad 60% postoje uvjeti za orošavanje ploha te razvoj gljivica i plijesni. Pri vlažnosti zraka od 60% znojenje počinje na 25°C, a pri vlažnosti od 50% tek na 28°C. Pri normalnoj temperaturi od 20 do 22°C vlažnost treba biti u granicama od 35 do 60%, dok pri višim temperaturama od 26°C vlažnost treba smanjiti.

Brzina strujanja zraka

zahtjev provjeren	procjenom
zadovoljava grijanje	da
zadovoljava hlađenje	da

Prijedlog mjera:

Mjera broj:	7	podešavanje brzine i smjera strujanja zraka uređaja
-------------	---	---

Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):

Ukupno:	0,00

U zatvorenim prostorijama čovjek je osjetljiv na kretanje i strujanje zraka. Najneugodnije je strujanje zraka sa nižom temperaturom od sobne i kada pretežno puše iz jednog pravca na određeni dio tijela. Minimalno strujanje zraka potrebno je osigurati za prijenos topline. Strujanje je poželjno i kod povišenih temperatura u prostoriji jer pomaže boljem odvođenju topline s tijela. Preporučljiva granica brzine strujanja zraka je 0,2 m/s.

Hlapljivi organski spojevi (HOS)

zahtjev provjeren	procjenom
zadovoljava	da

Prijedlog mjera:

Mjera broj:	26	zamjena materijala obloga zidova i/ili podova
	8	pročistač zraka

Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):

Ukupno:	0,00

U zraku zatvorenih boravišnih prostorija često se nalaze i hlapljivi organski spojevi (VOC - Volatile organic compounds). To su tvari koje lako isparavaju i smjesa su mnogih različitih kemikalija poput: acetona, benzena, butanala, ugljikovog disulfida, diklorbenzena, etanoal, formaldehida, terpena, toluena, ksilena. Učinak na ljude kreće se od doživljavanja neugodnih mirisa do ozbiljnih učinaka na zdravlje (npr. kao uzročnik raka). Iz ploča od prerađenog drveta s ljepilima na bazi formaldehida, iz tekstilnih obloga, kao i iz nekih toplinsko izolacijskih materijala isparava (hlapi) formaldehid. U stanovima se može tolerirati 0,12 mg/m³=0,1 ppm. Pored toga ponekad se nalazi i pentaklorfenol (PCP), porijeklom iz boje drveta.

Radioaktivne čestice


zahtjev provjeren	procjenom
Radioaktivne čestice - podrum:	ne
Radioaktivne čestice - prizemlje:	ne
zadovoljava	da

Prijedlog mjera:

Mjera broj:	2	ventilacija s rekuperacijom
-------------	---	-----------------------------


Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):

	8.000,00
Ukupno:	8.000,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 114

U nekim zgradama ustanovljene je i pojava radioaktivnih čestica u zraku koja ovisi o lokaciji zgrade. Pojava ovih radioaktivnih čestica kritična je za prostorije namijenjene duljem boravku koje nisu dobro provjetravane. Izvori su radioaktivni plemeniti plinovi radon i toron, koji nastaju kao proizvod razlaganja urana/radijuma, odnosno torijuma koji se nalaze svuda u prirodi. Radon i toron nastaju iz zemlje, građevinskog materijala ili vode, a u zraku se pretvaraju u olovo i polonij, koji se talože na česticama prašine u zraku i inhalacijom dospijevaju u pluća što može ozbiljno ugroziti zdravlje (rak pluća). Izmjerena srednja vrijednost radona sobnog zraka je 50 Bq/m³. Kritična vrijednost smatra se 500 Bq/m³. Glavni izvor radona je zemlja, pa se provjetranjem podrumskih i prizemnih prostorija postiže njegovo odstranjivanje

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 115

Prašina	
zahtjev provjeren	procjenom
zadovoljava	da
Prijedlog mjera:	
Mjera broj: 26	zamjena materijala obloga zidova i/ili podova
8	pročistač zraka
Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):	
	0,00
Ukupno: 0,00	

Pod prašinom se smatraju u zraku raspoređene disperzne čvrste čestice materije bilo kakvog oblika, strukture i gustoće, koje se mogu podijeliti prema finoći: gruba, fina i vrlo fina prašina. Fina prašina, pri kretanju zraka ne prati zakone o slobodnom padu (lebedeće materija), tako da se lagano taloži. Čestice ispod 0,1 μm nazivaju se koloidna prašina. Vidljive su samo čestice > 20...30 μm. Sastavni dijelovi prašine mogu biti neorganski elementi (pijesak, čađa, ugljen, pepeo, vapno, metali, kamena prašina, cement, ...) i organski elementi (djelići biljaka, sjeme, pelud, tekstilna vlakna, brašno, ...). Prašina, koju normalno sadrži zrak, osim izvjesnog utjecaja na disanje, ne šteti zdravlju, pošto organizam stvara zaštitna sredstva u dišnim putevima (sluzokože). Industrijska prašina, može u izvjesnim slučajevima, biti štetna za zdravlje (bisinoza pri preradi pamuka u tekstilnim industrijama, azbestoza pri preradi azbesta). U cilju zdravstvene zaštite moguće je ograničiti sadržaj prašine na radnim mjestima (mg/m³)

Mikroorganizmi	
zahtjev provjeren	procjenom
gljivice/plijesni - zadovoljava	djelomično
klima uređaj - zadovoljava	da
Prijedlog mjera:	
Mjera broj: 8	pročistač zraka
Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):	
	0,00
Ukupno: 0,00	

Mikroorganizmi (mikrobi) je skupni naziv za bakterije, gljive i protiste, mala živa bića, te viruse. Razmnožavaju se vrlo brzo dijeljenjem. Ispitivanjem vanjskog zraka na selu u prosjeku je nađeno 100 do 300, a na gradskim ulicama 1000 do 5000 mikroba/m³. Zbog povećane vlažnosti zraka u prostoriji postoji mogućnost pojave plijesni i drugih vrsta gljivica na hladnijim plohama prostorije. Nije potrebno orošavanje plohe da bi se razvili ovi mikroorganizmi. Relativna vlažnost >80% stvara uvjete koji pogoduju stvaranju gljivicama i plijesni. Bilo koja vrsta plijesni može širiti spore koje su u nekim slučajevima toksične. Preko klima-uređaja mogu se prenositi bakterije koje su uzročnici bolesti legionara. Legioele se razmnožavaju na temperaturama 20-50°C, a idealne temperature su između 35-46 °C. Protiv mikroorganizama u zraku možemo se boriti: prozračivanjem i osunčanjem prostorija, ultraljubičastim zračenjem npr. u ventilacionim aparatima sa ugrađenim zračnicima, ili direktno postavljenim zračnicima u prostorijama, zamagljivanjem ili isparivanjem kemikalija, kao što je trietilenglikol, filterima od lebedeće materije sa velikim stupnjem djelovanja pri dovođenju zraka, eventualno u vezi sa elektrofilterima (operacijske dvorane, laboratoriji).

Ugljični dioksid CO2	
zahtjev provjeren	procjenom
zadovoljava	da
Prijedlog mjera:	
Mjera broj: 9	mjerač CO2
10	uređaj za automatsko otvaranje prozora za provjetranje
5	ventilacija s rekuperacijom
Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):	
	0,00
	0,00
	8.000,00
Ukupno: 8.000,00	


CO 2 je dobar pokazatelj kakvoće zraka u zatvorenim prostorima, gdje su korisnici i njihove aktivnosti glavni izvor onečišćenja, jer CO 2 emitiraju svi ljudi dok dišu. CO 2 je rijetko sam po sebi zdravstveni problem, ali je vrlo dobar pokazatelj ljudske prisutnosti i razine ventilacije. Povećana razina CO 2 umanjuje mogućnost koncentracije što je osobito bitno kod prostorija za odgoj, obrazovanje, rad auditorija, kongresnih dvorana i ostalih prostora u kojem boravi veći broj korisnika. Vanjski zrak sadrži približno 400 ppm; disanjem se stvara CO 2, pa će njegova koncentracija u zatvorenom prostoru uvijek biti najmanje 400 ppm i obično veća. Unutarnja razina CO 2 od 1000 ppm osigurava odgovarajuću kvalitetu zraka, 1400 ppm osigurat će zadovoljavajuću kvalitetu zraka u zatvorenom u većini situacija, a >1600 ppm ukazuje na lošu kvalitetu zraka. Za osiguranje kvalitete zraka u prostorijama mora se postići određena izmjena zraka. Kod prostorija zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba osigurati minimalno 0,5 izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom u jednom satu. Količina potrebnog zraka ovisi namjeni prostora i aktivnosti korisnika. Najčešće se računa s količinom zraka od 30 m³ / po osobi (npr. škole).

Insolacija	
zasjenjenost	zelenilo <input type="checkbox"/> da
	okolna izgradnja <input type="checkbox"/> da
	geometrija zgrade <input type="checkbox"/> da
elementi za zaštitu	vanjski <input type="checkbox"/> vanjski
navesti element zaštite:	rolete <input type="checkbox"/>

Analiza postojećeg stanja zgrade_ZDRAVI UNUTARNJI KLIMATSKI UVJETI
S_II_ZUKU_v2021_09_08

5/11

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 116

Zaštita od insolacije prema zahtjevu TPRUETZZ
zadovoljava da

Prijedlog mjera:

Mjera broj: **11** stakla za zaštitu od insolacije
12 rolete
13 žaluzine
14 tende


Procjena mjera / prema podacima cijene
u popisu mjera (euro):

0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Ukupno:

0,00

Insolacija je izravno obasjavanje prostora Sunčevim zrakama, što ima znatan utjecaj na uvjete boravka i rada ljudi u tim prostorima. Pri tome se nastoje iskoristiti povoljni učinci insolacije (zagrijavanje prostora zimi, prirodna rasvjeta, antibakterijsko djelovanje, pozitivan psihološki učinak, vizualni doživljaj kontrasta svjetla i sjene), a ukloniti nepoželjni (pretjerano zagrijavanje prostora, blještavilo). Insolacija ovisi o upadnom kutu, jakosti i spektralnoj raspodjeli Sunčevih zraka, koji se mijenjaju tijekom dana i godine, a ovisni su o zemljopisnoj širini te atmosferskim prilikama. Stupanj insolacije određuje se prema namjeni prostora, a moguće ga je postići odabirom povoljnoga razmještaja zgrada, orijentacije njihovih pročelja i unutarnjih prostora (na primjer istočna orijentacija spavaonica, južna orijentacija dnevni boravak, sjeverna radni i pomoćni prostori) te razmještajem i veličinom prozorskih otvora. Kako bi se osigurala dovoljna insolacija prostora potrebno je, ovisno o namjeni prostora, osigurati minimalno zastakljenu površinu otvora. Ukupna zastakljena površina otvora kod stambenih prostora mora iznositi najmanje jednu sedminu površine poda prostorije, pri čemu se ne uzimaju u obzir zastakljene površine do visine od 0,50 m iznad završenog poda. Zaštita od pretjerane insolacije provodi se zasjenjenošću (istaci, listopadna vegetacija), vanjskim elementima (rolete, žaluzine, rebrenice, ...), unutarnjim elementima (zavjese, rolete) kao i staklom za zaštitu od insolacije (niska vrijednost stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje g ⊥.). Zaštita od pregrijavanja uslijed insolacije s unutarnjim elementima (zavjese, rolete, žaluzine) nije učinkovita s obzirom na njihovo zagrijavanje i emisiju topline u prostoriju (unutarnji elementi ne mogu se smatrati zaštićenim od insolacije već samo elementima za zamračenje ili sprečavanje bljeska). Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima. Zahtjev i način dokazivanja propisan je Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama („Narodne novine“ broj 128/15 i dop.). Projektiranjem i ugradnjom građevnih elemenata za kontrolu insolacije i ostalih građevnih dijelova i elemenata zgrade (strehe, istake, brisoleji i sl.) treba osigurati, da se u trenutku sunčeva zračenja i visokih vanjskih temperatura zraka, prostori u zgradi zbog sunčeva zračenja ne pregriju na temperaturu višu od 4°C iznad unutarnje projektne temperature.

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 117

Prirodno osvetljenje


zahtjev provjeren	procjenom	Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):
zadovoljava	da	
Prijedlog mjera:		
Mjera broj: 13	žaluzine	0,00
		Ukupno: 0,00

Prirodno osvetljenje prostorija je preporučljivo iz razloga racionalne uporabe energije za rasvjetu, ugodnosti boravka u prostorima kao i zbog zdravstvene koristi. Ljudsko oko ima dva odvojena osjetilna sustava receptora: vizualni (dnevni i noćni vid) i ne vizualni (cirkadijski biološki ritam, proizvodnja hormona melatonina i proizvodnja D vitamina). Prirodno osvetljenje prostorija ovisi o insolaciji, veličini, obliku i položaju otvora, transmisiji svjetlosti kroz staklo ili druge translucentne plohe (t), okolnoj izgradnji, dubini i visini prostorije te bojama ploha (zidovi i strop) u prostoriji. Potrebna rasvjetljenost prostora mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 12464-1:2012, prema zahtjevanim vrijednostima iz tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine. Količina dnevnog svjetla u prostorima trebalo bi osigurati osvjetljenost od 300 luxa u stambenim prostorima, odnosno 500 luxa na radnim plohamu u uredskim prostorima, a što ovisi i o vrsti djelatnosti koja se obavlja.

Preporuka: ugradnja elemenata u otvore (prozori i vrata) koji će osigurati dovoljnu ostakljenost ovisno o namjeni i veličini prostorije, koristiti elemente za zaštitu od insolacije koji će spriječiti zagrijavanje prostora, ali osigurati difuznu osvjetljenost (npr. žaluzine), koristiti staklo i druge translucentne materijale s većom vrijednosti transmisiji svjetlosti kroz staklo (t).

Zaštita od buke

zahtjev provjeren	procjenom	Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):
zadovoljava	da	
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/05)		
zona buke	2. stanovanje	
dopuštena razina buke	Ldan	50 dB(A)
dopuštena razina buke	Lnoć	40 dB(A)
rezidualna buka:	karta buke	
razina rezidualne buke	Ldan	
razina rezidualne buke	Lnoć	
buka cestovnog prometa:	da	
udaljenost od prometnice		50 m
intenzitet prometa - osobna vozila		50 vozila/sat
intenzitet prometa - teška vozila		50 vozila/sat
pretpostavljena buka c. prometa	Ldan	50,3 dB(A)
pretpostavljena buka c. prometa	Lnoć	50,3 dB(A)
buka tračničkog prometa:	ne	
pretpostavljena buka tr. prometa	Ldan	
pretpostavljena buka tr. prometa	Lnoć	
buka zračnog prometa:	ne	
pretpostavljena buka tr. prometa	Ldan	
pretpostavljena buka tr. prometa	Lnoć	
unutarnji prostor		
dopuštena razina buke	Ldan	30 dB(A)
dopuštena razina buke	Lnoć	25 dB(A)
zadovoljava	da	
Prijedlog mjera:		
Mjera broj: 15	prozori - Rw,min 32 dB	0,00
16	prozori - Rw,min 35 dB	0,00
17	prozori - Rw,min 38 dB	0,00
18	prozori - Rw,min 40 dB	0,00
		Ukupno: 0,00

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 118

Buka i zagađenje bukom danas je jedan od vodećih problema onečišćenja okoliša, a samim time i faktor koji izravno utječe na život i zdravlje ljudi. Problemi buke naročito su izraženi u urbanim sredinama, u blizini glavnih prometnih koridora svih vrsta prometa kao i u blizini industrijskih područja. Buka, ovisno o razini, izaziva različite tjelesne reakcije kod čovjeka. Izloženost buci visokih razina može dovesti do oštećenja sluha. Više razine buke mijenjaju fiziološke aktivnosti čovjeka, a niske razine imaju uglavnom psihološko djelovanje. Dugotrajna izloženost buci dovodi do niza zdravstvenih problema i bolesti. Buka ometa govornu komunikaciju i utječe na općenito i radno ponašanje čovjeka. Izvor buke je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl. Buka u boravišnim prostorima može dolaziti od različitih izvora koji se nalaze u ili izvan zgrade. Obzirom na način na koji se buka prenosi do mjesta na kojem smeta razlikujemo: buku koja se stvara u prostoriji, buku koja se prenosi iz druge prostorije i buku koja se prenosi izvana. Koje će se vrijednosti razine buke ocijeniti kao prihvatljive ovisi o nizu faktora: o lokaciji na kojoj se buka pojavljuje, o namjeni prostora, o dobu dana kada se buka javlja (dan, noć), itd. Promatrajući zgradu i njene boravišne prostore zaštita od buke treba sagledati i osigurati: zaštitu od vanjske buke, zaštitu od zračne i udarne buke unutar zgrade, zaštitu od buke ugrađene opreme u zgradi, zaštitu okoliša od buke za zgradu vezanih izvora buke i zaštitu od buke povećane odječnosti. Najčešća buka koja se pojavljuje u boravišnim stambenim prostorima je vanjska buka, pri tome je najdominantnija buka prometa. Najviše dopuštene ocjenjske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama propisane su Pravilnikom i ovise o namjeni prostora (zoni buke) u kojoj se zgrada nalazi, o dobu dana i vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija. Tijekom noći dopuštena razina buke niža je nego tijekom dana. Razina buke u zatvorenim prostorijama posebne namjene ovisi o namjeni. Najviše dopuštene ocjenjske ekvivalentne razine buke na radnom mjestu propisane su Pravilnikom i ovise o složenosti posla, ometanju rada, zamjećivanju signala opasnosti i/ili upozorenja i mogućnost oštećenja sluha. Razina buke u prostoru može se umanjiti korištenjem apsorbera zvuka te izvedbom akustičkih oklopa oko bučnih izvora. Kod samih zgrada, smanjenje utjecaja buke na boravišne prostore, postiže se pravilnom tlocrtnom organizacijom i orijentacijom prostora, te osiguranjem učinkovite zvučne izolacije vanjskog oplošja zgrade. Puni dijelovi vanjskog oplošja zgrada u pravilu imaju dostatnu zvučno izolacijsku moć kako bi osigurali prostore građevine od vanjskih izvora buke. Važan faktor, a često i slabu točku u ukupnoj zvučnoj izolaciji vanjske pregrade od vanjske buke, predstavljaju vrata i prozori te dodatni prozorski elementi (kutije za rolete, uređaji za provjetranje). Preporuka: korištenje servisnih uređaja niske razine buke, ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, korištenje apsorpcijskih elemenata i obloga za smanjenje buke u prostoru

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

Građevina:	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
Lokacija:	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
TD:	1/03-2023	Mjesto i datum:	Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
			Stranica: 119


Zvučna izolacija			
zahtjev provjeren		procjenom	
zidovi - R'w	zadovoljava	da	
Prijedlog mjera: Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):			
Mjera broj:	19	izrada lagane predstjenke	0,00
međukatne konstr. - R'w	zadovoljava	da	
međukatne konstr. - L'w	zadovoljava	da	
Prijedlog mjera: Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):			
Mjera broj:	20	izrada spušenog stropa	0,00
	21	izrada plivajućeg poda - estrih	0,00
	22	izrada plivajućeg poda - suhomontažni	0,00
			Ukupno: 0,00
<p>Na unutarnje pregrade u zgradi (zidovi, međukatne konstrukcije, podovi) postavljaju se zahtjevi zvučne izolacije. U slučaju dviju susjednih prostorija razlikuju se dva puta prenošenja zvuka iz predajne u prijamnu prostoriju: direktni put (preko zajedničkog dijela pregrade) i bočni put (uzduž bočnih zidova, međukatnih konstrukcija, instalacijskih kanala ...). Unutarnje obodne pregrade boravišnih prostora zgrade ocjenjujemo s obzirom na zvučnu izolaciju od zračnog i od udarnog zvuka. Za zaštitu od zračne i udarne buke treba zadovoljiti propisane minimalne vrijednosti zvučne izolacije (uključivo bočne putove prenošenja zvuka) zračnog zvuka R'w i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara L'w. Ove vrijednosti ovise o namjeni zgrade i o funkciji pregrade (pregrade između prostorija određenih namjena). Mnoge pregrade nemaju isti sastav u cijeloj svojoj površini, već se sastoje od više dijelova – elemenata, najčešće različite izolacijske moći. To je česti slučaj s vanjskim pregradama s prozorima ili unutarnjim pregradama s vratima. Zvučna izolacija složene pregrade uvijek je bliža vrijednosti zvučnoizolacijskoj moći dijela s manjom izolacijskom moći (najčešće je to prozor, odnosno vrata).</p> <p>Preporuka: ugradnja prozora i vrata dovoljne zvučne izolacije, poboljšanje zvučne izolacije pregrada izvedbom lagane predstjenke, izvedba plivajućeg poda</p>			

Akustički zahtjevi			
zahtjev provjeren		procjenom	
akustički zahtjevni prostori		ne	
namjena akustički zahtjevnih prostora: <input type="text"/>			
optimalno vrijeme odjeka		<input type="text"/>	s
Akustički zahtjev:	zadovoljava	<input type="text"/>	
Prijedlog mjera: Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):			
Mjera broj:	23	apsorberi - strop	0,00
	24	apsorberi - zid	0,00
	25	ostali elementi za apsorpciju zvuka	0,00
			Ukupno: 0,00
<p>Sve prostorije namijenjene slušanju govora, pjevanja ili glazbe moraju imati određenu akustičku kvalitetu. Akustička kvaliteta prostorije podrazumijeva njenu pogodnost za dobro i ugodno slušanje bez upotrebe elektroakustičkih uređaja. Akustička svojstva prostorije određena su volumenom prostorije, oblikom prostorije i vremenom odjeka (reverberacijom). Za akustički zahtjevne prostorije postoji određeno najpovoljnije vrijeme odjeka. To vrijeme ovisi o volumenu prostorije i njenoj namjeni. U zatvorenom prostoru, pod utjecajem zvučnih valova, stvara se zatvoreno zvučno polje koje je rezultat refleksija i apsorpcija pregrada što formiraju prostor. Zvučni se valovi od pregradnih stijena dijelom reflektiraju, a dijelom apsorbiraju. Sposobnost apsorpcije zvuka nekog materijala karakterizira se koeficijentom apsorpcije α koji je jednak odnosu apsorbirane snage i ukupne snage upadnog zvučnog vala. Za smanjenje vremena odjeka u prostorima koriste se apsorberi zvuka koji mogu biti porozni materijali, membranski apsorberi ili rezonatorski (Helmholtzovi) apsorberi. Apsorberi zvuka koriste se i za smanjenje buke u prostoru kao i za otklanjanje jeke</p>			

Vlaga građevnih dijelova			
zahtjev provjeren		pregledom	
zadovoljava		da	
ne zadovoljava	razlog:	<input type="text"/>	
vanjska vlaga		<input type="text"/>	
kondenzat		<input type="text"/>	
instalacije		<input type="text"/>	
Prijedlog mjera: Procjena mjere / prema podacima cijene u popisu mjera (euro):			

Analiza postojećeg stanja zgrade_ZDRAVI UNUTARNJI KLIMATSKI UVJETI
 S_II_ZUKU_v2021_09_08

9/11

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 120

Mjera broj: 27* sanacija vlage (cijena ovisi o oštećenjima i predmetu sanacije)

0,00
0,00

Ukupno:

Vlaga građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vlaga iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vlaga mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vlaga građevnih dijelova umanjuje toplinsku izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehygijske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti pažnju da se kod vanjskih zidova i podova ili zidova i podova grijanih prostora prema negrijanom prostoru, a koji nisu dobro toplinski izolirani, namještaj ne prislanja uz vanjske zidove i da bude odvojen od poda. Prislonjeni ormari s odjećom, police za knjige, iza i ispod kojih nije dobro ventiliran zračni prostor povezan sa zrakom u prostoriji predstavljaju toplinsku izolaciju s pogrešne strane zida/poda i snižavaju površinsku temperaturu zida/poda na čijim površinama postoji mogućnost pojave plijesni, pogotovo u prostorima povećane relativne vlažnosti.


Preporuka: sanacija hidroizolacije, izvedba hidroizolacije, sanacije pukotina i oštećenja ploha i spojeva na vanjskim pregradama, sanacija instalacija, poboljšanje toplinske izolacije pregrada kako bi se podigla temperatura unutarnje površine, ugradnja parne brane, isušivanje vlage, kontrola vlažnosti unutarnjeg zraka, rasporediti opremu u prostoriji da se onemogući pojava kondenzata na vanjskim pregradama

Vlaga građevnih dijelova može biti razlog vode koja prodire iz vanjskog prostora (oborine, vlaga iz tla), vlage nastale kondenzacijom na površini ili u slojevima građevnog dijela ili zaostale građevinske vlage nakon građenja. Vlaga mokrih prostorija (kupaonice, tuševi, bazeni, praonice, prostori koji se održavaju pranjem poda s većim količinama vode) te oštećenja instalacija vodovoda i odvodnje mogu biti također uzrokom vlažnosti građevnih dijelova zgrade. Vlaga građevnih dijelova umanjuje toplinsku izolacijsku vrijednost materijala od kojih je građevni dio izveden, dovodi do korozije, deformacija i propadanja nekih građevnih materijala te stvara nehygijske i neugodne uvjete boravka u prostoru koji mogu narušiti zdravlje korisnika. Sanacija vlage građevnih dijelova je prioritet prilikom radova na sanaciji zgrade. Pri tome potrebno je ustanoviti uzrok pojave vlage te sukladno tome poduzeti mjere za sprječavanje daljnjeg vlaženje konstrukcije. Nakon otklanjanja uzroka potrebno je isušiti zaostalu vlagu, ukloniti oštećene materijale, te poduzeti ostale radove na sanaciji oštećenja. Kod postave namještaja u prostorijama potrebno je obratiti

Procjena mjera ukupno (euro) :

32.000,00

Legal projekt d.o.o. za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.	
	Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 121

Popis prijedloga mjera:

Napomena: isti broj mjere unosi se samo jednom

Mjera broj:

1	regulacijski elementi temperature		40,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
2	ventilacija s rekuperacijom	do 50 m2	2.000,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		50-100 m2	3.000,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		>100 m2	4.000,00 euro/kom	2	kom	8.000,00	euro
3	sustavi hlađenja	do 25 m2	700,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		25-50 m2	1.150,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		do 75 m2	2.000,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
4	mjerač vlažnosti		60,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
5	odvlaživač zraka	do 50 m2	270,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		50-100 m2	400,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		>100 m2	670,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
6	ovlaživač zraka	do 50 m2	140,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		50-100 m2	200,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		>100 m2	400,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
7	podešavanje brzine i smjera strujanja zraka uređaja	paušal	50,00 euro/sat	0	sati	0,00	euro
8	pročištač zraka	do 50 m2	270,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		50-100 m2	670,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
		>100 m2	1.000,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
9	mjerač CO2		230,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
	uređaj za automatsko otvaranje otvora za prirodnu ventilaciju		270,00 euro/kom	0	kom	0,00	euro
11	stakla za zaštitu od insolacije		140,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
12	rolete		90,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
13	žaluzine		120,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
14	tende		140,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
15	prozori - Rw,min 32 dB		200,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
16	prozori - Rw,min 35 dB		230,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
17	prozori - Rw,min 38 dB		260,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
18	prozori - Rw,min 40 dB		280,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
19	izrada lagane predstjenke		30,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
20	izrada spuštenog stropa		24,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
21	izrada plivajućeg poda - estrih / bez podne obloge		45,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
22	izrada plivajućeg poda - suhomontažni / bez podne obloge		45,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
23	apsorberi - strop		45,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
24	apsorberi - zid		50,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
25	ostali elementi za apsorpciju zvuka		70,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
26	zamjena materijala obloga zidova i/ili podova		45,00 euro/m2	0	m2	0,00	euro
27*	sanacija vlage (cijena ovisi o oštećenjima i predmetu sanacije)		<i>cijena po projektu</i>	0	pauš.	0,00	euro

Datum i mjesto izrade:
ožujak 2023.g. Varaždin

Projektant:
Nikola Gradinščak dipl.ing.građ.

(2/3) Analiza postojećeg stanja zgrade s prijedlogom mjera i procjenom investicije u dijelu -
MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST


DIO A - Procjena potrebe za unaprjeđenjem mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade

Legenda:


Odabrati od ponuđenog

Upisati podatak

Osnovni podaci o zgradi i analiza postojećeg stanja	
1. Naziv zgrade	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova
2. Lokacija zgrade (adresa i k.č.br.,k.o.)	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ
3. Zgrada ima status kulturnog dobra	nema
4. Vršno ubrzanje lokacije (a_g)	0,16
5. Vrsta zgrade (zaokružiti odabir)	a) obiteljska kuća b) stambena zgrada c) poslovna zgrada d) javna zgrada niže kategorije (hoteli, tijela uprave i sl.) e) javna zgrada više kategorije (škole, bolnice i sl.)
6. Vrijeme izgradnje zgrade (Tg)	1960-1970
7. Ukupan broj etaža (n_{ue})	1
8. Broj nadzemnih etaža (n_{ne})	1
9. Bruto površina zgrade (A_{bruto})	264,06
10. Nadzemna bruto površina (A_n)	264,06
11. Bruto površina prizemlja (A_{priz})	264,06
12. Zgrada ima koso drveno krovšte	da
13. Površina kosog krovšta (A_{krov})	281
14. Zgrada ima nepridržane dimnjake	ne
15. Ukupna duljina dimovodnih kanala iznad kote poda tavana (L_{dimnj})	
16. Zgrada ima nepridržane zabate	ne
17. Površina nepridržanih zabata (A_{zabat})	
18. Zgrada ima drvene ili opečne („meke“) stropove	da
19. Površina „mekih“ stropova (A_{strop})	217
20. Vrsta nosive konstrukcije (zaokružiti odabir)	a) konstrukcija s opečnim zidovima bez serklaža b) konstrukcija s kamenim zidovima bez serklaža c) konstrukcija s opečnim zidovima sa serklažima d) konstrukcija s nearmiranim betonskim zidovima e) konstrukcija s armiranobetonskim okvirima f) konstrukcija s armiranbetonskim zidovima g) čelična skeletna konstrukcija h) drvena konstrukcija
21. Konstrukcija je pravilna tlocrtno	da
22. Konstrukcija je pravilna po visini (nema većih promjena u konstrukciji po etažama)	da
23. Zgrada ima pravilno postavljene zidove u oba smjera	da
24. Zgrada ima pravilne okvire u oba smjera	da
25. Odnos površina zidova u odnosu na tlocrtnu površinu prizemlja	$A_x = 81,56$ $A_x/A_{priz} = 0,3546$
	$A_y = 195,26$ $A_y/A_{priz} = 0,8489$
26. Zgrada ima dostupnu izvornu tehničku dokumentaciju po kojoj je izgrađena	ne
27. Zgrada ima dokumentaciju o rekonstrukciji, ako je provedena	ne
28. Za zgradu postoji snimak postojećeg stanja	ne
29. Za zgradu je već izrađen elaborat ocjene postojećeg stanja građevinske konstrukcije	ne
Osnovni podaci o elaboratu ocjene postojećeg stanja	Elaorbat izradio/la: Nikola Gradinščak dipl.ing.grad.

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

30.	Uzornik posude o elaboreta ojeje postojećeg stanja građevinske konstrukcije	Oznaka elaborata: EODSD 01-03-2023
		Datum izrade: ožujak 2022.g.

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.

Informacije o postojanju oštećenja na zgradi, koja je neophodno sanirati		
1.	Na zgradi su prisutna oštećenja nosive konstrukcije:	ne
2.	Uočena oštećenja na zgradi su rezultat (zaokružiti odabir) :	a) neodržavanja b) potresa u RH u 2020. godini
3.	Za zgrade oštećene u nedavnim potresima navesti (zaokružiti odabir) :	a) zgrada nije pregledana od strane stručnjaka b) zgrada je pregledana od strane stručnjaka
4.	Oštećenja su prisutna na (zaokružiti odabir) :	a) konstrukciji krovišta b) dimnjacima c) zabatnim zidovima d) balkonima i drugim istakama e) na nosivim zidovima f) na zidovima ispune g) na stupovima i gredama h) na temeljnoj konstrukciji i) ostalo
5.	Ukratko opisati o kojim vrstama oštećenja se radi na zgradi:	

I	Na temelju pregleda uvažavajući parametre iz prethodne tablice i smjernica u ovom dokumentu predlaže se (zaokružiti odabir) :	a) zgradu protupotresno pojačati b) na zgradi izvesti samo radove sanacije oštećenja c) ostalo
II	Ukratko opisati razloge prethodnog zaključka:	

Građevina:	Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
Lokacija:	Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
Razina razrade:	Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
TD:	1/03-2023	Mjesto i datum:	Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
			Stranica: 125

(3/3) Analiza postojećeg stanja zgrade s prijedlogom mjera i procjenom investicije u dijelu - SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA


<p>OCJENA MOGUĆNOSTI SPAŠAVANJA OSOBA I GAŠENJA POŽARA PUTEV VATROGASNE TEHNIKE</p> <p>Ocjena značajki zgrade i prometnih površina oko nje, odnosno vatrogasnih pristupa važna je za procjenu mogućnosti spašavanja osoba putem vatrogasne tehnike i bitan je parametar sigurnosti osoba. Prema statistici najmanje 10 % korisnika zgrade ne uspije izaći iz zgrade do dolaska vatrogasaca. U bolnicama, domovima za nemoćne i sl., taj broj je znatno veći, jer se ovisno o strategiji evakuacije, u pravilu ni ne provodi evakuacija cijele zgrade, već premještanje osoba u sigurne zone unutar objekta. Život osoba koje su ostale u zgradi nakon požara, u najvećoj mjeri, ovisi o mogućnosti vatrogasne intervencije, a njena uspješnost ovisi o:</p> <p>A) udaljenosti (vremenu dolaska), vrsti (profesionalna, dobrovoljna) vatrogasne postrojbe i njenoj opremljenosti (ključna su sredstva za spašavanje s visina),</p> <p>B) parametrima prilaza i operativnih površina namijenjenih za dolazak i postavu vatrogasnih vozila i tehnike, kao što su širine prilaza, nagibi, radijusi, prostorne karakteristike operativnih površina, nosivost i drugo,</p> <p>C) prostornim parametrima zgrade (katnosti, otvorima za intervenciju, broju pristupačnih strana i dr.), odnosno dohvatljivosti otvora propisanih dimenzija (min. 80 x 120 cm) na pročeljima namijenjenih za intervenciju putem vatrogasne tehnike.</p>

Legenda:


Odabrati od ponuđenog

Upisati podatak

OPĆI PODACI O ZGRADI	
Naziv zgrade	DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ
Adresa	Sveti Đurđ, Braće Radića 32
Lokacija zgrade (k.č.br., k.o.)	čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ
Namjena	Druge namjene
Status kulturnog dobra	Nema status
Površina - GBP (m ²)	264,06
Broj katova iznad razine na koju može pristupiti vatrogasna tehnika	Prizemlje
Broj podzemnih etaža	nema podzemnih etaža
Najviša kota poda za boravak ljudi	Do 4 m
Najveći broj osoba u zgradi	101-300
Status pokretnosti osoba u zgradi	Pokretni
Pročelja - toplinska izolacija	Nema toplinske izolacije
A) Podaci o vatrogasnoj postrojbi	Dobrovoljna
Udaljenost vatrogasne postrojbe odnosno procijenjeno vrijeme početka spašavanja osoba i gašenja požara	Do 1 km (10 min)
Opremljenost vatrogasne postrojbe opremom za visinsko spašavanje	Samo ručne ljestve
B) Parametri vatrogasnih prilaza (radijusi, širina, dužina, nagib i dr.)	Djelomično zadovoljavaju odredbe propisa
C) Postotak dohvatljivosti najmanje jednog otvora minimalnih dimenzija 80 x 120 cm, na jednom stanu ili jednoj poslovnoj jedinici, vatrogasnom tehnikom u vremenu manjem od 30 minuta	51-80 %
Pristup gasiteljima je osiguran u razini okolnog terena s otvorima na fasadi sa 3 strane.	
Zaključak	
Zgrada je javne i društvene namjene gdje se može okupiti do 300 osoba.	


 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 126

OTPORNOST NA POŽAR NOSIVE KONSTRUKCIJE	
<p>Otpornost na požar nosive konstrukcije zgrade značajna je komponenta sigurnosti pri evakuaciji i spašavanju osoba te smanjenju šteta od požara na zgradi. Ocjena otpornosti na požar građevinske konstrukcije postojeće zgrade treba obuhvatiti sve elemente za koje se posebnim propisom zahtijeva otpornost na požar (zidove, stropove, stupove, grede, stubišta i dr). Ocjena otpornosti na požar može se provesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uvidom u projekt konstrukcije zgrade, ako je dostupan, te provjerom izvedenih rješenja na objektu, ili - tabličnom procjenom prema snimljenom stanju građevinske konstrukcije, kad zbog starosti zgrade takav projekt ne postoji ili nije dostupan. U tom smislu mogu se koristiti norme dane u uputi smjernica. <p>Potrebna otpornost na požar nosivih i pregradnih konstrukcija određuje se za predmetnu zgradu sukladno podskupini zgrada u koju je zgrada razvrstana (ZPS 1-5) ili visoki objekt, temeljem Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (vidjeti tablicu 1).</p>	
Vrste nosivih konstrukcija	Zidane konstrukcije
Podskupina zgrade	ZPS 3
Nosivi dijelovi (osim stropova i zidova na granici požarnog odjeljka)	
Zadnji kat ili potkrovlje	
Suteren, prizemlje i katovi	R60-90
Podrum i podrumске etaže	
Pregradni zidovi između stanova ili poslovnih jedinica	
Zadnji kat ili potkrovlje	
Suteren, prizemlje i katovi	EI 60 - EI 90
Podrum i podrumске etaže	
Pregradni zidovi evakuacijskih hodnika i stubišta	
Zadnji kat ili potkrovlje	
Suteren, prizemlje i katovi	EI 60 - EI 90
Podrum i podrumске etaže	
Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka i granici parcele (REI nosivi zidovi, EI pregradni zidovi)	REI 60 - REI 90 ili EI 60 - EI 90
Stropovi i kosi krovovi s nagibom ne većim od 60 stupnjeva prema horizontali	REI 30 - REI 60
Komentar (Upisati ono što se procjenjuje značajnim, a nije sadržano u tablici):	
Zaključak	
Ukoliko bi se ubuduće namjeravao koristiti tavanski prostor potrebno je osigurati propisanu vatrootpornost stropne i krovne konstrukcije sukladno namjeni.	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 127

KARAKTERISTIKA KORISNIKA ZGRADE I KARAKTERISTIKE SUSTAVA EVAKUACIJE	
Status korisnik zgrade u pogledu njihove mobilnosti koja podrazumijeva mogućnost samostalne evakuacije te karakteristike sustava evakuacije u užem smislu (vatrootpornost elemenata koji omeđuju evakuacijski put, gorivost obloga evakuacijskog puta, broj izlaza, odvođenje dima, sustavi za detekciju i alarmiranje i dr.), od presudne su važnosti za spašavanje osoba. U tom smislu potrebno je sagledati ključne parametre koji imaju utjecaja na proces evakuacije.	
Broj korisnika	101-300
Raspoređenost u prostoru u odnosu na evakuacijske koridore	Dispergirano po različitim prostorima (npr. stambeni prostori, uredski i sl.)
Status pokretnosti osoba u zgradi	Pokretni
Broj izlaza	Dva
Parametri izlaza (širine, udaljenosti do izlaza, dimenzije stuba i dr.)	Zadovoljavaju
Evakuacijski putovi izvedeni kao zasebni požarni odjeljci	NE
Postoje li odgovarajuća rješenja za evakuaciju invalida	NE
Da li je moguća evakuacija osoba u vremenu manjem od 30 minuta (kritično vrijeme za sigurnost osoba)	DA
Vrste obloga evakuacijskih koridora	Negorive
Prolaze li evakuacijskim putovima instalacijski koridori (el. struje, ventilacije i sl.) koji su izvedeni od gorivih materijala, bez zaštite (npr. negorivim i/ili vatrootpornim stropovima i sl.)	NE
Postoji li sustav odvođenja dima (npr. kupole u stubištima ili prozori za odvođenje dima)	NE
Postoji li sustav dojave požara	NE
Postoji li sustav za alarmiranje korisnika	NE
Postoji li sustav "protupaničnog" osvjetljenja	NE
Postoji li sustav "panik okova"	NE
Postoji li osoblje za organiziranu evakuaciju i spašavanje osoba	NE
Postoji li evakuacijski prozori za spašavanje putem vatrogasne tehnike propisanih dimenzija 80 x 120 cm	DA
Komentar (Upisati ono što se procjenjuje značajnim, a nije sadržano u tablici):	
Zaključak	
Obzirom na broj korisnika društvene namjene prostora potrebno je planirati ugradnju sustava automatske dojave požara.	

ANALIZA I OCJENA TEHNIČKIH SUSTAVA KOJI SU BITNI U POGLEDU ZAŠTITE OD POŽARA	
Ovisno o vremenu izgradnje postojeće zgrade mogu imati i određene tehničke sustave koji imaju i neke funkcije u slučaju požara. Osim toga neki od tih sustava mogu biti uzročnici požara (npr. instalacije električne struje, grijanja i hlađenja i dr). Iz tog razloga analiza njihova stanja bitna je za ocjenu sustava zaštite od požara u postojećoj zgradi. U tom smislu potrebno je provesti analizu elektroinstalacija, strojarskih te instalacije vodovoda i kanalizacije i sustava dizala pogotovo ako je rad dizala predviđen u slučaju požara (npr. za evakuaciju invalidnih osoba, vatrogasna dizala i dr).	
ELEKTROINSTALACIJE	
Opća procjena stanja elektroinstalacija u zgradi	El. Instalacija u zadovoljavajućem stanju
Elektroinstalacija je dio sustava zaštite od požara (npr. sustava za odvođenje dima, napajanja uređaja za povećanje tlaka hidrantske mreže, požarni režim dizala i sl.	NE
Da li su kabeli sigurnosnih sustava koji moraju raditi u slučaju požara izvedeni u vatrootpornoj izvedbi	NE
Postoji li sustav za rezervno napajanje koji mora raditi u slučaju požara	NE
Postoje li tipkala za isključenje elektroinstalacija u slučaju instalacija	NE
Prolaze li koridori elektroinstalacija evakuacijskim putovima	NE
Da li je elektroinstalacija na evakuacijskim putovima zaštićena negorivim i/ili vatrootpornim stropom	DA
Postoji li sustav dojava požara u zgradi ili samo na evakuacijskom putu	Ne postoji
Postoji li sustav alarmiranja i obavješćivanja korisnika o požaru	NE
Postoji li požarni sektori u zgradi	NE
Ako postoje požarni sektori da li je el. instalacija brtvljena na tim granicama	NE
Postoji li dokumentacija o ispravnosti električne instalacije	NE
Ocjena elektroinstalacija u zgradi sa stanovišta požarne sigurnosti	Elektroinstalacije u prihvatljivom stanju - nisu potrebni dodatni radovi
Komentar : Na zgradi ne postoji gromobranska instalacija.	
Zaključak	
Na građevini nisu izvedene munjovodne instalacije, a zaštita od atmosferskog pražnjenja se postiže gromobranskom instalacijom na krovu i temeljnim uzemljivačem. Munjovodne instalacije se izvodi u skladu s važećim tehničkom propisima.	
<ul style="list-style-type: none"> Sve mase površine veće od 2m² i metalne mase koje strše izvana Faradeyevog kaveza, trebaju galvanski povezane na LPS instalaciju. Zaštitne sabirnice elektroenergetskih razvodnih ormara i metalno kućište komunikacijskog priključnog ormarića trebale bi biti također spojeni na temeljni uzemljivač. Eventualna pojava prenapona na vodovima električne instalacije u objektu sprječava se ugradnjom odvodnika prenapona spojenih na glavni vod, što je u skladu s točkom 4.73. Tehnički h propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (sukladno HRN EN 67643-11). U tehničkom opisu je potrebno računski dokazati da LPS uzemljivač ima dovoljno mali udarni otpor (u skladu s propisima), te da će biti u stanju provesti u zemlju, sav naboj koji se može pojaviti na hvataljci LPS instalacije, prilikom atmosferskih pražnjenja. 	
STROJARSKE INSTALACIJE	
Sustav grijanja zgrade	Centralno grijanje
Vrsta energenata	Plinska goriva (zemni ili tekući naftni plin)
Način skladištenja goriva kod sustava s kotlovnicom za kruta goriva ili zapaljive tekućine i plinove	Daljinska dobava plina (UNP-a ili zemnog plina cjevovodima)
Smještaj kotlovnice	Na nadzemnoj etaži
Za sustave centralnog grijanja sa spremnicima zapaljivih tekućina i plinova postoji odobrena projektna dokumentacija	
Da li je kotlovnica izvedena kao zasebni požarni sektor	NE
Imaju li dimnjaci koje koriste sustavi grijanja potvrdu o ispravnosti	NIJE UTVRĐENO
U zgradi postoje kanalni sustavi ventilacije i klimatizacije	NE
Sustavi ventilacije i klimatizacije prolaze evakuacijskim putovima	NE
Sustavi ventilacije i klimatizacije obloženi su gorivim izolacijskim materijalima	
Sustavi ventilacije i klimatizacije prolaze unutar vatrootpornih stropova	

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova		
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ		
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade	
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.	Stranica: 129

U zgradi je izveden neki sustav za automatsko gašenje požara (sprinkler, sustav za gašenje plinom, pjenom i i dr)	
Strojarske instalacije su dio sustava zaštite od dima	NE
Postoje li požarni i/ili dimni sektori u zgradi	NE
Ako postoje požarni i dimni sektori da li strojarske instalacije imaju ugrađene zaklopke (brtvljenja) na tim granicama	
Postoji li dokumentacija o ispravnosti strojarskih instalacija	NE
Ocjena strojarskih instalacija u zgradi u pogledu požarne sigurnosti	Strojarske instalacije u prihvatljivom stanju - nisu potrebni dodatni radovi
Komentar : Zahvatom je predviđena zamjena standardnog plinskog bojlera sa novim kondenzacijskim bojlerom.	
Zaključak	
Svakako treba provesti ispitivanje plinskih i dimovodnih instalacija, te ugraditi sustav automatske dojava plina u prostoru plinske kotlovnice ako će biti kapaciteta većeg od 50 kW, te ugraditi sklopku za brzo iskapčanje el. struje u prostorima kotlovnice, a sam prostor u tomlučaju požarno odvojiti od ostalih prostora građevine.	
VODOVOD I KANALIZACIJA	
Postoji li vanjska hidrantska mreža	NE
Postoji li pozitivan nalaz o ispitivanju propisanih parametara vanjske hidrantske mreže	NE
Postoji li unutarnja hidrantska mreža	NE
Postoji li uređaj za povišenje tlaka	NE
Da li se uređaj za povišenje tlaka napaja iz sigurnosnog izvora	
Da li je uređaj za povišenje tlaka smješten u zasebnom požarnom sektoru otpornosti na požar 60 minuta	
Postoji li odgovarajuća oprema za gašenje požara u hidrantskom ormariću	
Zadovoljavaju li parametri unutarnje hidrantske mreže važeće propise (tlak i protok, broj hidranata i dr.) što je dokazano ispitivanjem	
Da li su prodori instalacija odvodnje brtvljeni na granicama požarnih sektora	
Postoje li aparati za početno gašenje požara zadovoljavajuće vrste i broj sukladno propisima	NE
Komentar (Upisati ono što se procjenjuje značajnim, a nije sadržano u tablici):	
Zaključak	
U svim prostorima građevine potrebno je osigurati propisana sredstva za gašenje požara aparatima za početno gašenje požara tipa S-6- ukupno 3 kom, obzirom na štićenu površinu od 217 m2. Obzirom na mogući broj korisnika u jednom trenutku više od 50 osoba ubuduće treba uskladiti zahtjeve po članku 3. Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara te ugraditi unutarnju hidrantsku mrežu s najmanje 2 unutarnja hidranta s najmanjom protočnom količinom vode kroz mlaznicu/mlaznice 40 l/min.	

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

8. Požarno opterećenje i požarno odjeljivanje unutar zgrade, gorivost (reakcija na požar) građevinskih materijala, te sprječavanje prijenosa požara na i sa susjednih zgrada ili građevina

Osnovna mjera za sprječavanje širenja požara po zgradi je podjela na manje prostorne cjeline (požarne sektore), koje su od ostatka objekta zgrade odvojene vatrootpornim elementima (zidovima, stropovima, vratima, brtvljenjima prodora i dr.). Vatrootpornim odvajanjem požarnim zidovima kod zgrada u nizu sprječava se i širenje požara sa susjedne zgrade (ili na susjednu zgradu). U svim slučajevima bitna je i udaljenost između susjednih otvora (prozora) tzv. prekidna udaljenost koja se mora izvoditi od vatrootpornih elemenata s negorivim oblogama (toplinskim izolacijama). Za snagu, brzinu širenja i trajanje požara bitna je, između ostalog i veličina i karakter požarnih opterećenja (krutine, zapaljive tekućine), koja se kad su veća od prosječnih također izdvajaju u posebne požarne sektore (npr. podrumi, tavan, prostori za držanje zapaljivih tekućina i sl.). Također, reakcija na požar materijala koji se koriste za toplinske izolacija i oblaganje evakuacijskih putova, od presudnog je značaj za širenje vatre i dima po zgradi.

Zgrada je podijeljena na požarne i/ili dimne sektore	NE
Broj požarnih sektora u zgradi	Požarno odvajanje ne postoji, cijela zgrada je jedan požarni sektor
Specifično požarno opterećenje	Manje od 1000 MJ
Podrum i tavan odvojeni u zasebne požarne sektore	NE
Požarno odvajanje predviđeno je konstrukcijskom otpornosti na požar	EI 90
Između požarnih sektora u horizontalnom smjeru postoji vatrootporna i negoriva prekidna udaljenost između otvora	Više od 2 metra
Između požarnih sektora u vertikalnom smjeru postoji vatrootporna i negoriva prekidna udaljenost	Više od 1,2 metra
Kod spoja u uglu kod različitih požarnih sektora između otvora postoji prekidna vatrootporna i negoriva prekidna udaljenost	Ne postoji
Kod spoja zgrada različite visine postoji vatrootporna i negoriva prekidna udaljenost do otvora	Ne postoji
Da li se uz zgradu nalazi druga zgrada čija je udaljenost manja od 3 metra	Nema druge zgrade
Da li su zgrade u nizu odvojene požarnim zidom sukladno zahtjevima propisa (postoji nadozid ili vatrootporna konzola)	Nije zgrada u nizu
Udaljenost dvaju otvora između susjednih zgrada	Nema susjedne zgrade
Da li su elementi za zatvaranje otvora na granicama požarnih sektora (vrata, zaklopke i dr.) ispitani u propisanim rokovima	NE
Da li su obloge zidova i stropova evakuacijskih putova u pogledu gorivosti izvedene u skladu s važećim propisima ili pravilima tehničke prakse	DA
Da li su podne obloge evakuacijskih putova u pogledu gorivosti izvedene u skladu s važećim propisima ili pravilima tehničke prakse	DA
Ocjena požarnog opterećenja ,podjele zgrade na požarne sektore i odvajanja od susjednih zgrada,te reakcije n apožar ugrađenim materijala	Podjela na požarne sektore predviđena samo djelomično
Komentar Predstojećim zahvatima zgrada predstavlja dva požarna (2) odjeljka.	


Zaključak

Provedbom projektiranog zahvata na građevini poboljšavaju se požarno tehničke karakteristike građevine u smislu sprječavanja širenja eventualnog požara iz pojedinih prostora građevine u susjedne prostore putem otvora na fasadi, odnosno putem konstrukcije same fasade u vertikalnom 1,2 metra i horizontalnom smjeru 1 metar.

Poboljšavaju se i druge požarno tehničke karakteristike u odnosu na dosadašnje stanje u pogledu evakuacije iz pojedinih prostora ; okretanjem izlaznih vrata prema vanjskom prostoru-smjeru izlaza, rješenje požarnog odvajanja prostora različite namjene, te kvalitetnijeg rješenja grijanja i ventilacije multifunkcionalnog dijela objekta.

Uz to u građevini se postavlja propisani broj aparata za početno gašenje požara tipa S-6.

OKVIRNI TROŠKOVNICI ZA OČEKIVANE RADOVE DAJU GRUBU PROCJENU TROŠKOVA					
1. SUHOMONTAŽNI SISTAVI ZA POVEĆANJE OTPORNOSTI NA POŽAR I/ILI POŽARNO ODJELJIVANJE					
PREGRADNI ZIDOVI					
obostrano					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
obostrano jednostruka obloga gipsanom pločom debljine 12,5 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	NE	m ²		25,00	0,00
obostrano dvostruka obloga gipsanim pločama debljine 12,5 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	EI30	m ²		30,00	0,00
obostrano dvostruka obloga protupožarnim gipsanim pločama debljine 12,5 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	EI60	m ²		35,00	0,00
obostrano dvostruka obloga protupožarnim gipsanim pločama debljine 15,0 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	EI90	m ²		40,00	0,00
SPUŠTENI STROPOVI					
odozdo					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
jednostruka obloga s gipsanom pločom debljine 12,5 mm na dvostrukoj čeličnoj potkonstrukciji	NE	m ²		27,00	0,00
dvostruka obloga s protupožarnim gipsanim pločama debljine 12,5 mm na dvostrukoj čeličnoj potkonstrukciji	EI30	m ²		28,00	0,00
dvostruka obloga s protupožarnim gipsanim pločama debljine 15 mm na dvostrukoj čeličnoj potkonstrukciji	EI60	m ²		30,00	0,00
dvostruka obloga s protupožarnim gipsanim pločama debljine 20 mm na dvostrukoj čeličnoj potkonstrukciji	EI90	m ²		42,00	0,00
OBLAGANJE KROVNE KOSINE					
odozdo					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
jednostruka obloga s gipsanom pločom debljine 12,5 mm na jednostrukoj čeličnoj potkonstrukciji mineralna vuna debljine 200 mm	NE	m ²		30,00	0,00
jednostruka obloga s protupožarnim gipsanim pločama debljine 15,0 mm na jednostrukoj čeličnoj potkonstrukciji mineralna vuna debljine 200 mm	RE30	m ²		34,00	0,00
dvostruka obloga s protupožarnim gipsanim pločama debljine 15,0 mm na jednostrukoj čeličnoj potkonstrukciji mineralna vuna debljine 200 mm	RE60	m ²		40,00	0,00
SAMOSTOJEĆA PROTUPOŽARNA OBLOGA ZIDA - PREGRADA ZA ŠAHTE					
obostrano					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
jednostrano jednostruka obloga gipsanim pločama debljine 12,5 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	NE	m ²		20,00	0,00
jednostrano dvostruka obloga protupožarnim gipsanim pločama debljine 15,0 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	EI60	m ²		25,00	0,00
jednostrano dvostruka obloga protupožarnim gipsanim pločama debljine 20,0 mm na čeličnoj potkonstrukciji debljine 50 mm i mineralnom vunom debljine 50 mm	EI90	m ²		35,00	0,00


 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
		Stranica: 132

ZAŠTITA OD POŽARA ČELIČNIH NOSIVIH ELEMENATA - GREDE I STUPOVI					
trostrano/četverostrano					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 15 mm na čeličnoj potkonstrukciji (jednoslojno)	R30	m ²		56,00	0,00
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 20 mm na čeličnoj potkonstrukciji (jednoslojno)	R60	m ²		60,00	0,00
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 25 mm na čeličnoj potkonstrukciji (jednoslojno)	R90	m ²		56,00	0,00
strojno nanošenje protupožarne žbuke na čelični profil	R30	m ²		23,00	0,00
strojno nanošenje protupožarne žbuke na čelični profil	R60	m ²		28,00	0,00
strojno nanošenje protupožarne žbuke na čelični profil	R90	m ²		32,00	0,00
ZAŠTITA OD POŽARA DRVENIH NOSIVIH ELEMENATA - GREDE I STUPOVI					
trostrano/četverostrano					
Opis	Zahtjev požar	Jedinica mjere	Količina	Procijenjena cijena (euro) po m ² s montažom bez PDV-a	Ukupno
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 12,5 mm (jednoslojno)	R30	m ²		44,00	0,00
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 25 mm (jednoslojno)	R60	m ²		55,00	0,00
jednostruko oblaganje s protupožarnim gipsano vlaknastim pločama s ojačanjem od staklenog voala debljine 30 mm (jednoslojno)	R90	m ²		60,00	0,00
2. OKVIRNI TROŠKOVNIK VATROOPORNOG PREMAZA ČELIČNE KONSTRUKCIJE					
Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro)	Ukupno	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 30	kg		1,00	0,00	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 30	m ²		30,00	0,00	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 60	kg		2,00	0,00	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 60	m ²		60,00	0,00	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 90	kg		3,00	0,00	
Vatrootporni premaz čelične konstrukcije - R 90	m ²		100,00	0,00	
Za profile stijenki od 5 mm i manje nije moguće postići pp zaštitu pomoću premaza za R30 i više.					
3. PROTUPOŽARNA BRAVARIJA					
Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro) (6.000,00 - 10.000,00 kn-bez ugradnje)	Ukupno	
Protupožarna vrata	kom		1150,00	0,00	
4. OKVIRNI TROŠKOVNIK ZA SUSTAVE ODIMLJAVANJA U STUBIŠNIM PROSTORIMA					
Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro)	Ukupno	
PROZORI ZA ODIMLJAVANJE					
Elektromotori za odimljavanje					
Prozor 1 m ² , otvaranje prozora otklopno ili zaokretno prema unutra sa elektromotorom	kom		870,00	0,00	
Centrala, ručni javljači					
Upravljačka jedinica s napajanjem	kom		700,00	0,00	
Ručni javljač/tipkalo	kom		120,00	0,00	
Detektor dima	kom		150,00	0,00	
Radovi potrebni za ugradnju na postojeći objekt					
Montaža, spajanje, puštanje u rad	paušal		350,00	0,00	
Funkcionalno ispitivanje	paušal		200,00	0,00	
Kabliranje	m ²		10,00	0,00	

Analiza postojećeg stanja zgrade_SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA
S_II_SUSP_v2021_09_08

8/9

Legal projekt d.o.o. za za arhitektonsko-inženjerske djelatnosti i poslovne usluge Ulica široke ledine 1, HR-42000 Varaždin, Croatia tel: +385-42-490-710 • fax: +385-42-490-710 email: info@legal-projekt.hr • web: www.legal-projekt.hr	Zabranjeno je svako neovlašteno kopiranje i umnožavanje, bez pisanog odobrenja tvrtke Legal projekt d.o.o.
Oznaka dokumenta:	EODVDL 12-2020-Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

 <small>d.o.o. za arhitektonsko - inženjerske djelatnosti i poslovne usluge</small>	Građevina: Rekonstrukcija zgrade DRUŠTVENI DOM SVETI ĐURĐ radi poboljšanja energetske učinkovitosti- dubinska obnova	
	Lokacija: Sveti Đurđ, Braće Radića 32, 42223 Sveti Đurđ, čkbr. 85/1 k.o. Sveti Đurđ	
	Razina razrade: Elaborat	Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
	TD: 1/03-2023	Mjesto i datum: Varaždin, Varaždin, ožujak 2023.
		Stranica: 133

5. OKVIRNI TROŠKOVNIK SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA					
	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro)	Ukupno
	Sustav za automatsku dojavu požara s automatskim proslijeđivanjem (uključeni svi elementi sustava i rad)	m ²		18,00	0,00
6. OKVIRNI TROŠKOVNIK PREMAZA ZA DRVENE KONSTRUKCIJE					
	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro) - materijal	Ukupno
	Premaz za drvo za postizanje razreda B, s1, d0	m ²		18,00	0,00
7. OKVIRNI TROŠKOVNIK SPRINKLER SUSTAVA					
	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (euro) bez PDV-a	Ukupno
	Slučaj 1. - postoji dovoljna količina vode putem javnog cjevovoda	m ²		30,00	0,00
	Slučaj 2. - ne postoji dovoljna količina vode putem javnog cjevovoda	m ²		45,00	0,00
	Slučaj 3. - štiti se zaštićeno kulturno dobro ⁽¹⁾ - postoji dovoljna količina vode putem javnog cjevovoda	m ²		45,00	0,00
	Slučaj 4. - štiti se zaštićeno kulturno dobro ⁽¹⁾ - ne postoji dovoljna količina vode putem javnog cjevovoda	m ²		60,00	0,00
SVEUKUPNO					0,00
⁽¹⁾ Slučajevi pretpostavljaju zgrade koje imaju status kulturnog dobra sa stropovima na kojima je zbog razine zaštite izvedba sprinkler sustava složena pa su potrebni dodatni zahvati.					

<p>Okvirne pretpostavke na bazi kojih su formirane cijene:</p> <p>1. Navedene okvirne cijene vrijede za zgrade s površinom od 1500 do 2000 m². Kod zgrada veće površine očekivane su manje cijene.</p> <p>2. Požarna opterećenja u pretpostavljenim zgradama su u kategoriji niskih (do 1 GJ)</p> <p>3. Pretpostavljeni faktor profila U/A (1/m), kod čeličnih konstrukcija je od 140-180</p>
--

Ova analiza predstavlja grubu procjenu na osnovu vizualnog pregleda i dostupne projektne dokumentacije

Datum i mjesto izrade:	osoba ovlaštena za izradu elaborata zaštite od požara:
ožujak 2023. Varaždin	Mario Gradišer dipl.ing.arh