



INVESTITOR: **KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.**
ADRESA: Radnička cesta 61, 48350 Đurđevac
OIB: 69864803750
GRAĐEVINA: **ZGRADA POSLOVNE NAMJENE**
Upravna zgrada s garažom, mehaničarskom radionom i skladištima
GRIJANI DIO ZGRADE – Uredski prostori
LOKACIJA: **ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb**
KATASTAR: k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3
OZNAKA PROJEKTA: **T.D. 47/2024 Z.O.P. 47/2024 ISPRAVAK: 1**
OZNAKA MAPE: **MAPA 4 REDNI BROJ MAPE: 4.**

GLAVNI PROJEKT

GRAĐEVINSKI PROJEKT – Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite

	▼ ELEKTRONIČKI POTPIS	▼ PEČAT I POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT: MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ. G 3476		
PROJEKTANT: MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ. G 3476	[elektronički potpisan kao glavni projektant]	
DIREKTOR: MIROSLAV HODIĆ		

Đurđevac, veljača 2025.

ISPRAVAK 1 Kolovoz 2025

SADRŽAJ

Nomenklatura Glavnog projekta

A. Iskaznica energetske svojstva zgrade

Imenovanje projektanta

Izjava projektanta o usklađenosti sa zakonima, pravilnicima i ostalim propisima

1. Tehnički opis

- 1.1. Podaci o lokaciji objekta
- 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone
- 1.3. Zona 1
 - 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade
 - 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada
 - 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade
 - 1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)
 - 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

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

- 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade
- 2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)
- 2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)
- 2.A.4. Ukupni transmisivni gubici
 - 2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade
 - 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore
 - 2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)
 - 2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo
 - 2.A.4.3.2. Podovi na tlu
 - 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore
 - 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade
- 2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)
 - 2.A.5.1. Toplinski gubici
 - 2.A.5.2. Toplinski dobici
 - 2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje
 - 2.A.5.4. Rezultati proračuna
 - 2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata
 - 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂
 - 2.A.5.7. Godišnja primarna energija
- 2.A.6. Termotehnički sustavi

3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

5. Primijenjeni propisi i norme

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA 47/2024	
GLAVNI PROJEKTANT: ovlašteni inženjer MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ.	
BROJ MAPE NAZIV PROJEKTA	PROJEKTANT
MAPA 1	
ARHITEKTONSKI PROJEKT STUDIO HM d.o.o. T.D. 47/2024	MARIJANA ZLATEC, dipl.ing.arh. A 2956
MAPA 2	
GRAĐEVINSKI PROJEKT Projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti STUDIO HM d.o.o. T.D. 47/2024	MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ. G 3476
MAPA 3	
GRAĐEVINSKI PROJEKT Projekt vodovoda, kanalizacije i hidrantske mreže STUDIO HM d.o.o. T.D. 47/2024	MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ. G 3476
MAPA 4	
GRAĐEVINSKI PROJEKT Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite STUDIO HM d.o.o. T.D. 47/2024	MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ. G 3476
MAPA 3	
PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA NNM ENERGETIKA d.o.o. T.D. 103/24	MIROSLAV BOBANAC, dipl.ing.el. E 37
MAPA 5	
STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TH PROJEKT d.o.o. T.D. 88-2024	MLADEN JAKOPOVIĆ, ing.stroj. S 847

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	KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.
2. OZNAKA PROJEKTA	47/2024
3. OPIS ZGRADE	
Nova zgrada ili rekonstrukcija/značajna obnova	Nova zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Uredski dio zgrade
Vrsta zgrade	Uredska
Namjena zgrade	Nestambeni dio
Lokacija	k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb 117,4 m n.v.
Mjesec i godina izrade projekta	veljača 2025. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	568,12
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	799,80
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,71
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k (m ²)	212,80
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Koprivnica (141,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,50

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	6925,32	
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>
	37,65	32,54
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	6999,71	
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	32,89
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,51	0,35
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.	[elektronički potpisan kao projektant]	

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	978,39
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.	

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.	—

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Godišnja isporučena energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,del}$ [kWh/a]	5940,79
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava $E_{HW,prim}$ [kWh/a]	7219,37

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	45,65	DA
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]	4990,63	
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.		

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	5940,79	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	8798,50	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m²a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	150,00	41,35
Upisati "nZEB" ako energetska svojstva zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije	nZEB	
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.	[elektronički potpisan kao projektant]	
Glavni projektant zgrade (kvalificirani elektronički potpis)	[elektronički potpisan kao projektant]	
Datum i mjesto	Đurđevac, veljača 2025.	



Temeljem *Zakona o gradnji* (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i nakon izvršene provjere tehničke dokumentacije daje se sljedeća:

IZJAVA br. 47/2024-G3-NRG

kojom se potvrđuje da je projekt:

INVESTITOR:	KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.
ADRESA:	Radnička cesta 61, 48350 Đurđevac
OIB:	69864803750
GRAĐEVINA:	ZGRADA POSLOVNE NAMJENE Upravna zgrada s garažom, mehaničarskom radionom i skladištima GRIJANI DIO ZGRADE – Uredski prostori
LOKACIJA:	ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb
KATASTAR:	k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3
BROJ PROJEKTA:	T.D. 47/2024

Glavni projekt sa svim svojim sastavnim dijelovima usklađen je sa lokacijskom dozvolom, posebnim uvjetima i uvjetima priključenja, posebnim propisima, zakonskom regulativom, pravilima struke te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i usklađen je sa:

1. Lokacijskom dozvolom, KLASA: UP/I-350-05/07-02/20,, URBROJ: 2137-02/1-07-21 od 24. rujna 2007. g.
2. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, Klasa UP-I_UP/I-350-05/11-02/32, Urbroj: 2137/1-06/102-12-24 od 13. veljača 2012. godine;
3. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, Klasa UP/I-350-05/14-02/01, Urbroj: 2137/1-04/102-14-12 od 23. lipnja 2014. godine
4. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, KLASA UP/I-350-05/19-01/000001, URBROJ: 2137/1-05/105-19-0009 od 23.04.2019. godine;
5. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, KLASA UP/I-350-05/19-01/000010, URBROJ: 2137/1-05/105-19-0005 od 13.11.2019. godine;
6. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, KLASA UP/I-350-05/23-01/000021, URBROJ: 2137-05/106-24-0012 od 09.01.2024. godine;
7. Izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, UP/I-350-05/24-01/000021, URBROJ: 2137-05/106-25-0013 od 12.02.2025. godine;

Te je usklađen sa sljedećim:

- **Zakoni, pravilnici i propisi**
 - Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)



- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
 - Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
 - Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
 - Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
 - Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)
 - Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru (NN 18/15, 06/16)
 - Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 54/20)
 - Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 73/15, 133/15, 60/20)
 - Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13; 87/15)
- **Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016**
 - **Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (kolovoz 2017)**
 - **Algoritam za izračun energetskih 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 energetskih zahtjeva i učinkovitost 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

te ostalim hrvatskim normama i tehničkim specifikacijama za proračune građevnih dijelova zgrade i zgrade kao cjeline.

Đurđevac, veljača 2025.

PROJEKTANT
MIROSLAV HODIĆ, dipl.ing.građ.



1. Tehnički opis

1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Đurđevac
Referentna postaja: Koprivnica

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka (°C)												
m	0,5	2,4	6,6	11,6	16,6	20	21,5	20,8	15,7	10,9	6	0,9	11,1
min	-13,1	-12,6	-9	0,4	5,6	9,9	13,4	11	8,3	-1	-5,9	-15	-15
max	12,1	14,1	17	20	26,2	28,1	29,1	28	25	21,1	19,5	14,8	29,1

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	510	580	730	940	1280	1600	1740	1720	1460	1090	780	580	1090

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	88	83	80	77	74	74	73	76	82	84	86	89	81

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

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		171,7
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		188,8
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		205,3

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	157	241	386	503	591	604	662	592	475	320	174	119	4823
	30	183	273	411	507	573	576	636	588	501	358	201	138	4945
	45	200	292	416	488	532	527	585	559	502	379	219	151	4849
	60	206	297	402	448	471	459	512	505	478	379	225	156	4539
	75	203	285	369	389	395	379	422	430	431	361	220	153	4037
	90	189	260	319	316	308	292	323	342	364	324	204	143	3384
SE, SW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	147	227	373	496	591	606	663	587	461	304	163	112	4728
	30	163	249	390	499	578	585	645	585	480	330	180	124	4807
	45	172	259	391	485	546	546	606	563	479	340	190	131	4707
	60	174	257	375	452	497	492	548	520	458	335	191	131	4430
	75	166	243	345	404	434	425	475	461	418	314	182	126	3992
	90	152	218	301	344	361	350	392	388	362	280	165	115	3429
E, W	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	124	197	341	473	581	603	655	565	424	267	139	95	4463
	30	124	196	336	461	562	582	634	550	417	265	138	95	4360
	45	121	191	324	441	533	550	601	525	403	256	135	92	4174
	60	115	182	305	411	492	506	555	488	380	246	129	87	3895
	75	106	168	278	371	441	452	497	441	347	226	119	80	3527
	90	95	149	245	325	383	391	431	384	306	201	105	71	3085



NE, NW	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	101	164	304	443	565	595	641	536	379	225	113	78	4142
	30	86	137	266	398	522	556	594	485	329	190	96	68	3726
	45	72	117	234	354	469	501	532	432	288	165	79	59	3302
	60	66	92	201	314	417	446	473	383	252	128	71	54	2898
	75	59	82	151	263	365	393	416	328	189	105	64	49	2463
	90	52	73	124	185	283	314	325	237	136	95	57	42	1924
E, N	0	124	197	343	476	587	610	663	570	425	267	138	95	4495
	15	86	144	285	428	552	584	627	520	356	202	97	67	3947
	30	76	102	216	359	488	523	553	443	272	138	82	63	3314
	45	71	97	166	277	403	438	454	348	187	124	124	59	2700
	60	66	90	153	203	304	338	338	244	159	115	71	54	2133
	75	59	82	139	181	228	236	235	205	147	105	64	49	1730
	90	52	73	124	164	206	213	214	186	134	95	57	42	1560

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	Uredski dio zgrade	
Namjena zone	Nestambeni dio	
Vrsta zgrade	Uredske 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]	21,50
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade	$\Theta_{e,mj,min}$ [°C]	0,50
Srednja godišnja vlažnost zraka izvan zone	ϕ_e [%]	81,00
Relativna unutarnja vlažnost zraka	ϕ_i [%]	50,00
Vrijeme rada sustava	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene	
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]	4,00

1.3. ZONA 1 - Uredski dio zgrade

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



1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrební podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	568,12
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	799,80
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	607,85
Faktor oblika zgrade – $f_o [m^{-1}]$	0,71
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_k [m^2]$	212,80
Proračunska korisna površina grijanog dijela zgrade – $A_{k'} [m^2]$	212,80
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	232,30
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	35,10

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 - VZ vanjski zid

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
3	HOMESAL LDS 5 parna kočnica	0,032	0,500	15625,00	5,00	375,00
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5,000	0,040	1,00	0,05	30,00
5	Aluminijske legure	0,200	160,000	1000000,00	200,00	2800,00
6	7.04 Tvrdá poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	0,023	60,00	6,00	25,00
7	Aluminijske legure	0,200	160,000	1000000,00	200,00	2800,00
Definirane ploštine [m^2]:				Jugoistok	28,00	
				Jugozapad	84,30	
				Sjeverozapad	28,70	

1.3.2.2 Zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu 1 - ZNG zid prema negrijanom

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
3	HOMESAL LDS 5 parna kočnica	0,032	0,500	15625,00	5,00	375,00
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10,000	0,040	1,00	0,10	30,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
6	1.11 Šupljí blokovi od gline	30,000	0,390	5,00	1,50	800,00
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
Definirana ploština [m^2]:					117,80	



1.3.2.3 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - ST stropna ploča

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	HOMESAL LDS 5 parna kočnica	0,032	0,500	15625,00	5,00	375,00
3	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	16,000	0,040	1,00	0,16	30,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	9,000	-	1,00	0,01	-
5	Aluminijske legure	0,050	160,000	1000000,00	50,00	2800,00
6	2.01 Armirani beton	8,200	2,600	110,00	9,02	2500,00
7	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
Definirana ploština [m ²]:						84,42

1.3.2.4 Podovi s podnim grijanjem na tlu 1 - PT pod na tlu (panelno grijanje)

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	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	0,500	400000,00	25,00	980,00
4	Ekspandirani polistiren (EPS 100) prema HRN EN 13163	12,000	0,036	70,00	8,40	20,00
5	Bitumenska ljepenska (traka)	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
6	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m ²]:						133,60

1.3.2.5 Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KK kosi krov

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	HOMESAL LDS 5 parna kočnica	0,032	0,500	15625,00	5,00	375,00
3	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	14,000	0,040	1,00	0,14	30,00
4	Aluminijske legure	0,020	160,000	1000000,00	20,00	2800,00
5	Poliuretan (PU)	10,000	0,250	6000,00	600,00	1200,00
6	Aluminijske legure	0,020	160,000	1000000,00	20,00	2800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Jugoistok	28,10	
				Sjeverozapad	28,10	

VAŽNA NAPOMENA:

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



1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
prozor 100/80	1,60	Sjevero-zapad	0,80	1,00
	1,60	Jugo-istok	0,80	1,00
	1,60	Jugo-zapad	0,80	3,00
prozor 100/140	1,60	Jugo-zapad	1,40	1,00
prozor 100/200	1,60	Jugo-zapad	2,00	4,00
vrata 100/210	1,60	Jugo-zapad	2,10	4,00
šajba 100/510	1,60	Jugo-zapad	5,10	1,00
prozor 200/80	1,60	Jugo-zapad	1,60	2,00
vrata 200/250	2,00	Jugo-zapad	5,00	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f _{H,hr} (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f _{C,day} :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija, Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	Aerothermalna energija
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	54,72



2.A. GRIJANI DIO ZGRADE

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
VZ vanjski zid	141,00	0,17	0,30	✓
ZNG zid prema negrijanom	117,80	0,27	0,30	✓
ST stropna ploča	84,42	0,22	0,25	✓
PT pod na tlu (panelno grijanje)	133,60	0,29	0,30	✓
KK kosi krov	56,20	0,24	0,25	✓

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - VZ vanjski zid

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}
	141,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,70	28,00	84,30
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,17 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			fR _{si} = 0,48 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			37,82 < 100 kg/m ² U = 0,17 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
3	HOMESEAL LDS 5 parna kočnica	0,032	375,00	0,500	0,001
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5,000	30,00	0,040	1,250
5	Aluminijske legure	0,200	2800,00	160,000	0,000
6	7.04 Tvrdi poliuretanski pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	10,000	25,00	0,023	4,348



7	Aluminijske legure	0,200	2800,00	160,000	0,000
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,869$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,17$		$U = 0,17 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 37,82 [kg/m²]		$37,82 < 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,17 \leq 0,30$		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:				Uredi, trgovine					
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	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Svi mjeseci	-9,9	0,95	249	540	843	843	4,5	20,0	0,48
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,48 \leq fR_{si, \max} = 0,96$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

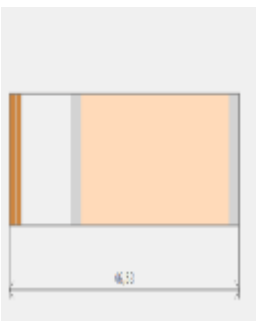
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	θ_{min}	OK
prozor 100/80	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA
prozor 100/140	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA
prozor 100/200	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA
vrata 100/210	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA
šajba 100/510	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA
prozor 200/80	0,79	0,48	-9,9	ZADOVOLJAVA

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. Zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu 1 - ZNG zid prema negrijanom

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	117,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,27 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,60 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
3	HOMESEAL LDS 5 parna kočnica	0,032	375,00	0,500	0,001
4	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	10,000	30,00	0,040	2,500
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
6	1.11 Šuplji blokovi od gline	30,000	800,00	0,390	0,769
7	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 3,670$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,27$		$U = 0,27 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	0,5	0,88	557	527	1136	1420	12,2	20,0	0,60
Veljača	2,4	0,83	602	475	1125	1406	12,0	20,0	0,55
Ožujak	6,6	0,80	779	362	1177	1472	12,7	20,0	0,46
Travanj	11,6	0,77	1051	227	1301	1626	14,3	20,0	0,32
Svibanj	16,6	0,74	1397	92	1498	1873	16,5	20,0	0,00
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00
Rujan	15,7	0,82	1462	116	1590	1987	17,4	20,0	0,40
Listopad	10,9	0,84	1095	246	1365	1706	15,0	20,0	0,45
Studen	6,0	0,86	804	378	1220	1524	13,3	20,0	0,52
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,60 \leq fR_{si,max} = 0,93$		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. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - ST stropna ploča

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	84,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{sl} \leq 0,8$)			$fR_{sl} = 0,60 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	HOMESEAL LDS 5 parna kočnica	0,032	375,00	0,500	0,001
3	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	16,000	30,00	0,040	4,000
4	Neprovjetravan sloj zraka	9,000	-	-	$R_g = 0,160$
5	Aluminijske legure	0,050	2800,00	160,000	0,000
6	2.01 Armirani beton	8,200	2500,00	2,600	0,032
7	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
					$R_{sl} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 4,474$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	A_v [mm ² /m 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:					Uredi, trgovine				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	0,5	0,88	557	527	1136	1420	12,2	20,0	0,60
Veljača	2,4	0,83	602	475	1125	1406	12,0	20,0	0,55
Ožujak	6,6	0,80	779	362	1177	1472	12,7	20,0	0,46



Travanj	11,6	0,77	1051	227	1301	1626	14,3	20,0	0,32
Svibanj	16,6	0,74	1397	92	1498	1873	16,5	20,0	0,00
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00
Rujan	15,7	0,82	1462	116	1590	1987	17,4	20,0	0,40
Listopad	10,9	0,84	1095	246	1365	1706	15,0	20,0	0,45
Studen	6,0	0,86	804	378	1220	1524	13,3	20,0	0,52
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,60 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA		

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Listopad	0,00249	0,00249
Studen	0,02473	0,02722
Prosinac	0,04748	0,07470
Siječanj	0,04823	0,12293
Veljača	0,03362	0,15655
Ožujak	0,01669	0,17324
Travanj	-0,01083	0,16241
Svibanj	-0,04493	0,11748
Lipanj	-0,06489	0,05259
Srpanj	-0,07578	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Podovi s podnim grijanjem na tlu 1 - PT pod na tlu (panelno grijanje)

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	133,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,29 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	-
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	-
3	Polietilenska folija 0,25 mm	0,025	980,00	0,500	0,001
4	Ekspandirani polistiren (EPS 100) prema HRN EN 13163	12,000	20,00	0,036	3,333
5	Bitumenska ljepnka (traka)	0,800	1100,00	0,230	0,035
6	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	-
					$R_{si} = 0,100$



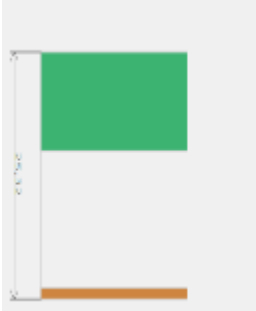
investitor: **KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.**
 građevina: **ZGRADA POSLOVNE NAMJENE**

T.D. 47/2024
 Z.O.P. 47/2024
 ISPRAVAK: 1

					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,469$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$			$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.5. Kosi krovovi iznad grijanog prostora 1 - KK kosi krov

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}
	56,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,10	28,10	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,60 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			136,69 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
2	HOMESEAL LDS 5 parna kočnica	0,032	375,00	0,500	0,001
3	Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	14,000	30,00	0,040	3,500
4	Aluminijske legure	0,020	2800,00	160,000	0,000
5	Poliuretan (PU)	10,000	1200,00	0,250	0,400
6	Aluminijske legure	0,020	2800,00	160,000	0,000
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,091$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 136,69 [kg/m²]		$136,69 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,25$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Uredi, trgovine				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	0,5	0,88	557	527	1136	1420	12,2	20,0	0,60
Veljača	2,4	0,83	602	475	1125	1406	12,0	20,0	0,55
Ožujak	6,6	0,80	779	362	1177	1472	12,7	20,0	0,46
Travanj	11,6	0,77	1051	227	1301	1626	14,3	20,0	0,32



Svibanj	16,6	0,74	1397	92	1498	1873	16,5	20,0	0,00
Lipanj	20,0	0,74	1729	0	1729	2162	18,7	20,0	0,00
Srpanj	21,5	0,73	1871	0	1871	2339	20,0	20,0	0,00
Kolovoz	20,8	0,76	1866	0	1866	2332	20,0	20,0	0,00
Rujan	15,7	0,82	1462	116	1590	1987	17,4	20,0	0,40
Listopad	10,9	0,84	1095	246	1365	1706	15,0	20,0	0,45
Studen	6,0	0,86	804	378	1220	1524	13,3	20,0	0,52
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,60 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Studen	0,01828	0,01828
Prosinac	0,04035	0,05863
Siječanj	0,04116	0,09979
Veljača	0,02745	0,12724
Ožujak	0,01057	0,13781
Travanj	-0,01469	0,12312
Svibanj	-0,04468	0,07844
Lipanj	-0,06060	0,01784
Srpanj	-0,06881	0,00000
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA



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

Korištene kratice: M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M – Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)
 N.p. – Nagib plohe M.i. – Materijal ispune

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
prozor 100/80	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,46	0,16	0,64	0,80	1,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 52; Velj = 73; Ožu = 124; Tra = 185; Svi = 283; Lip = 314; Srp = 325; Kol = 237; Ruj = 136; Lis = 95; Stu = 57; Pro = 42

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
prozor 100/80	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,46	0,16	0,64	0,80	1,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 152; Velj = 218; Ožu = 301; Tra = 344; Svi = 361; Lip = 350; Srp = 392; Kol = 388; Ruj = 362; Lis = 280; Stu = 165; Pro = 115

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
prozor 100/80	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,46	0,16	0,64	0,80	3,00	1,60
prozor 100/140	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,81	0,28	1,12	1,40	1,00	1,60
prozor 100/200	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,15	0,40	1,60	2,00	4,00	1,60
vrata 100/210	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,21	0,42	1,68	2,10	4,00	1,60
šajba 100/510	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,94	1,02	4,08	5,10	1,00	1,60
prozor 200/80	M2	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,92	0,32	1,28	1,60	2,00	1,60

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 152; Velj = 218; Ožu = 301; Tra = 344; Svi = 361; Lip = 350; Srp = 392; Kol = 388; Ruj = 362; Lis = 280; Stu = 165; Pro = 115

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
vrata 200/250	EI2-60	M2	4,00	1,00	5,00	1,00	2,00



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

U slučaju projektiranja i izvedbe zgrade koja se karakterizira kao "niskoenergetska" (koeficijent prolaska topline između 0,15 i 0,25 W/(m² K)), tada se može umjesto točnog proračuna, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,02 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	154,883
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	44,811
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	199,694

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,02) \cdot A$
VZ vanjski zid	26,846
ZNG zid prema negrijanom	34,455
ST stropna ploča	20,559
KK kosi krov	14,862

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
prozor 100/80	5,00	0,80	1,60	6,40
prozor 100/140	1,00	1,40	1,60	2,24
prozor 100/200	4,00	2,00	1,60	12,80
vrata 100/210	4,00	2,10	1,60	13,44
šajba 100/510	1,00	5,10	1,60	8,16
prozor 200/80	2,00	1,60	1,60	5,12
vrata 200/250	1,00	5,00	2,00	10,00



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 ² K]	H _g [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,19	44,82

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	25,72	28,70	36,41	53,55	136,55	0,00	-258,69	-467,98	88,54	40,35	29,35	23,84

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	23,32	25,77	31,68	43,26	85,98	209,47	776,07	311,99	60,43	33,08	25,68	21,58

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A	P	B	d _t	R _f	K.p.	ΔΨ	U _o	U	d'	R'	R _n	d _n	R.i.	D	ψ _g	H _g
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m]	[m]	[m ² K/W]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	133,60	33,30	8,02	7,19	3,33	2,00 ₍₁₎	0,00	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,60	44,82

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak

(A) Knauf Insulation filc za pregradne zidove TI 140 MP

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

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

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.



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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	568,12	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	799,80	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	607,85	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,71	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	212,80	[m ²]
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	A _{K'}	212,80	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	266,60	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	232,30	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	35,10	[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} - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu	
H _U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru	
H _A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H _{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	199,694 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetravanjem

Proračun protoka zraka	
Referentna površina zone	A = 212,80 [m ²]
Neto volumen zone	V = 607,85 [m ³]
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	n ₅₀ = 3,00 [h ⁻¹]
Površina kanala	A _{duct} = 0,00 [m ²]
Površina kanala smještenih unutar zone	A _{indoorduct} = 0,00 [m ²]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	e _{wind} = 0,01 [-]
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetra	f _{wind} = 20,00 [-]
Dnevno vrijeme korištenja zone	t _{Kor} = 11,00 [h]
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	t _{v,mech} = 13,00 [h]
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	V _A = 4,00 [m ³ /(hm ²)]
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	n _{req} = 1,40 [h ⁻¹]



Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{\text{req}} = 851,20 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{\text{ductleak}} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{\text{AHUleak}} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{\text{indoorleak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{\text{outdoorleak}} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{\text{leak}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{\text{duct,leak}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{\text{AHU,leak}} = 0,00$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,sup}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Volumni protok zraka odvedenog meh. ventilacijom u vremenu rada meh. ventilacije (za satnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

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}	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
n _{inf C}	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Prozračivanje												
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije									$\Delta n_{win,mech} = 1,27 [h^{-1}]$			
Korekcija izmjena zraka uslijed infiltracije - u mjesecu uprosječeni $[h^{-1}]$												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta n_{win H}$	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
$\Delta n_{win C}$	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{Ve,inf,H}}$	2,90	2,62	2,00	1,25	0,51	0,00	-0,22	-0,12	0,64	1,36	2,08	2,84
$Q_{\text{Ve,win,H}}$	61,63	52,73	36,74	18,24	0,54	-10,63	-15,26	-13,60	4,68	23,08	41,44	61,14
$Q_{\text{H,Ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{Ve,H}}$	2000,45	1549,89	1200,72	584,74	32,32	-318,91	-480,06	-425,37	159,58	757,56	1305,84	1983,42
$Q_{\text{Ve,inf,C}}$	3,20	2,92	2,29	1,55	0,80	0,30	0,07	0,18	0,94	1,65	2,38	3,14
$Q_{\text{Ve,win,C}}$	68,40	59,50	43,51	25,01	7,30	-3,86	-8,49	-6,83	11,45	29,85	48,21	67,91
$Q_{\text{C,Ve,mech}}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{\text{Ve,C}}$	2219,48	1747,72	1419,75	796,70	251,35	-106,94	-261,03	-206,34	371,54	976,59	1517,80	2202,45



c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene	$\theta_{int, set, H} = 20,00 [^{\circ}C]$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	5070,08	4620,58	316,96	318,49
Veljača	4127,67	3721,69	313,32	314,60
Ožujak	3558,52	3109,05	310,41	311,66
Travanj	2280,95	1845,99	304,49	305,07
Svibanj	1220,52	771,34	303,33	304,18
Lipanj	632,70	319,37	438,46	106434,50
Srpanj	607,34	0,00	1632,64	326,35
Kolovoz	623,16	0,00	697,98	401,58
Rujan	1348,22	913,23	297,23	294,97
Listopad	2530,61	2081,18	306,08	306,97
Studen	3598,41	3163,43	312,28	313,74
Prosinac	4972,02	4522,52	316,78	318,32

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	30570,21	25068,37

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

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

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol, k}$	719	1031	1427	1636	1729	1681	1879	1849	1714	1325	781	545
$Q_{sol, u, l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	719	1031	1427	1636	1729	1681	1879	1849	1714	1325	781	545

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 propisu
Ploština korisne površine grijanog dijela zone - A_K	212,80 m ²
Specifični unutarnji dobitak - q_{spec}	6,00 W/m ²
Ukupni unutarnji dobici - Q_{int}	11.184,77 kWh



Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	949,94	858,01	949,94	919,30	949,94	919,30	949,94	949,94	919,30	949,94	919,30	949,94

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 11.184,77$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 16.316,68$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	6009,37	1669,27
Veljača	6801,62	1889,34
Ožujak	8556,59	2376,83
Travanj	9200,37	2555,66
Svibanj	9642,96	2678,60
Lipanj	9361,33	2600,37
Srpanj	10185,15	2829,21
Kolovoz	10077,37	2799,27
Rujan	9481,25	2633,68
Listopad	8188,76	2274,66
Studen	6120,44	1700,12
Prosinac	5380,02	1494,45

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	99005,23	27501,45



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

Izračunata plošna masa zgrade $m' = 176,55 \text{ [kg/m}^2\text{]}$. Lagana zgrada, plošna masa zidova $250 \geq m' > 100 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 110000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 29326000,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

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

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht} \text{ [kWh]}$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn} \text{ [kWh]}$	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd} \text{ [kWh]}$
MJESEČNO											
Siječanj	2.620	2.000	4.621	719	950	1.669	0,36	0,952	0,58	31,00	1.982
Veljača	2.172	1.550	3.722	1.031	858	1.889	0,51	0,905	0,40	28,00	1.246
Ožujak	1.908	1.201	3.109	1.427	950	2.377	0,76	0,808	0,39	31,00	579
Travanj	1.261	585	1.846	1.636	919	2.556	1,38	0,595	0,39	15,00	9
Svibanj	739	32	771	1.729	950	2.679	3,47	0,279	0,39	0,00	0
Lipanj	0	- 319	- 318	1.681	919	2.600	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Srpanj	116	- 480	- 364	1.879	950	2.829	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Kolovoz	186	- 425	- 239	1.849	950	2.799	1.000,00	0,001	0,39	0,00	0
Rujan	754	160	913	1.714	919	2.634	2,88	0,331	0,39	0,00	0
Listopad	1.324	758	2.081	1.325	950	2.275	1,09	0,687	0,39	21,00	91
Studen	1.858	1.306	3.163	781	919	1.700	0,54	0,894	0,39	30,00	985
Prosinac	2.539	1.983	4.523	545	950	1.494	0,33	0,960	0,61	31,00	2.033
UKUPNO											6925

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 definiranim internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht} \text{ [kWh]}$	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn} \text{ [kWh]}$	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd} \text{ [kWh]}$
MJESEČNO										
Siječanj	2.851	2.219	5.070	719	950	1.669	0,33	0,316	0,82	0
Veljača	2.380	1.748	4.128	1.031	858	1.889	0,46	0,422	0,75	0
Ožujak	2.139	1.420	3.559	1.427	950	2.377	0,67	0,565	0,71	0
Travanj	1.484	797	2.281	1.636	919	2.556	1,12	0,759	0,71	263
Svibanj	969	251	1.221	1.729	950	2.679	2,19	0,923	0,71	945
Lipanj	526	- 107	419	1.681	919	2.600	6,21	0,992	0,71	1.425
Srpanj	346	- 261	85	1.879	950	2.829	33,17	1,000	0,71	1.789
Kolovoz	417	- 206	210	1.849	950	2.799	13,30	0,999	0,71	1.686
Rujan	977	372	1.348	1.714	919	2.634	1,95	0,904	0,71	837
Listopad	1.554	977	2.531	1.325	950	2.275	0,90	0,680	0,71	55
Studen	2.081	1.518	3.598	781	919	1.700	0,47	0,433	0,74	0
Prosinac	2.770	2.202	4.972	545	950	1.494	0,30	0,291	0,84	0
UKUPNO										7000

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	$A = 568,12 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 799,80 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,71 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 212,80 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k' = 212,80 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 6925,32 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 32,54 \text{ (max = 61,22) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 6999,71 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 5940,79 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 27,92 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 8798,50 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 41,35 \text{ (max = 150,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,35 \text{ (max = 0,51) [W/m}^2\text{ K]}$



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 [EUR]	Ukupna cijena [EUR]
Električna energija	4418,74	1,0000	4418,74	kWh	0,11	468,39
Prirodni plin	1522,05	9,5937	158,65	m3	0,29	46,33

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	4418,74	0,2348	1037,57
Prirodni plin	1522,05	0,2202	335,15

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Električna energija	Dizalica topline1	1494,11	1,614	2411,50
Električna energija	Podsustav razvoda grijanja	135,24	1,614	218,28
Električna energija	Električni generator 1	1362,16	1,614	2198,52
Električna energija	Podsustav razvoda hlađenja	427,91	1,614	690,64
Električna energija	Podsustav predaje hlađenja	20,94	1,614	33,80
Prirodni plin	Energija za grijanje	1522,05	1,095	1666,64
Električna energija	Rasvjeta 1	978,39	1,614	1579,12
Ukupno		5.940,79		8.798,50



2.A.6. Termotehnički sustavi

Sve u skladu sa strojarskim projektom

Metodologija provođenja energetskeg 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 nestambene)

Sustav	Uzima se u obzir	Definiran	Penalizacija
Sustav grijanja	Da	Da	Ne
Sustav hlađenja	Ne	Da	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 sustava zone

Termotehnički sustav	VRF (#3)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	187,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	178,00
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]	6925,32
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	0,80
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	5540,26
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	0,00
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 grijanja	$Q_{w,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{w,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	6999,71
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	1,00
Energija za hlađenje koja se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,exp}$ [kWh]	6999,71
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	0,00

Termotehnički sustav	Kondenz-bojler (#4)	
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	187,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	178,00
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]	6925,32
Koeficijent udjela energije za grijanje koji se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,koef}$ [-]	0,20
Energija za grijanje koja se očekuje od sustava	$Q_{H,nd,exp}$ [kWh]	1385,06
Potrebna godišnja energija za pripremu PTV	Q_w [kWh]	0,00
Koeficijent udjela energije za pripremu PTV koji se očekuje od sustava	$Q_{w,koef}$ [-]	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 grijanja	$Q_{W,g,exp}$ [kWh]	0,00
Energija za pripremu PTV koja se očekuje od sustava izvan sezone grijanja	$Q_{W,ng,exp}$ [kWh]	0,00
Potrebna godišnja toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	6999,71
Koeficijent udjela energije za hlađenje koji se očekuje od sustava	$Q_{C,nd,koef}$ [-]	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 režim grijanja	$k_{v,H}$ [-]	0,00
Udio toplinskog opterećenja koje pokriva meh. ventilacija za režim hlađenja	$k_{v,C}$ [-]	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
Godina proizvodnje izvora toplinske energije za grijanje	Nema podataka
Izvor energije za grijanje zgrade	Prirodni plin, Električna energija
Izvor energije za pripremu potrošne tople vode	Prirodni plin, Električna energija
Način hlađenja zgrade	Etažno
Izvori energije koji se koriste za hlađenje zgrade	Električna energija
Vrsta ventilacije	Nema
Vrsta i način korištenja sustava s obnovljivim izvorima energije	Dizalica topline
Izmjeren protok zraka s uređajem za mehaničku ventilaciju	Ne
Izmjeren protok zraka bez uređaja za mehaničku ventilaciju	Ne

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

Opis energetskega toka	Oznaka	Vrijednost
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	6925,32
Potrebna energija za PTV	Q_W [kWh]	0,00
Ukupna potrebna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,nd}$ [kWh]	6925,32
Broj dana u sezoni grijanja	d_g [dan]	187,00
Broj dana izvan sezone grijanja	d_{ng} [dan]	178,00
Konačna energija za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,in}$ [kWh]	7870,91
Konačna energija za rasvjetu i fotonapon	E_{del} [kWh]	978,39
Ukupna konačna energija	$E_{del,ukupno}$ [kWh]	8849,30



2.A.6.4. Popis definiranih sustava grijanja zone

SUSTAV GRIJANJA: Sustav grijanja (#1)

Konfiguracija sustava grijanja i pripreme PTV

Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Konfiguracija	Slobodan unos	
Opis konfiguracije:	-	
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	0	
Broj dizalica topline	1	
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	NE	
Podsustav spremnika PTV	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava grijanja

Opis	Sobni sustav grijanja	GVIK sustav grijanja	Sustav PTV
Energija na izlazu iz podsustava predaje [kWh]	$Q_{H,em,out} = 5305,62$	$Q_{H,em,out} = 0,00$	-
Energija na ulazu u podsustav predaje [kWh]	$Q_{H,em,in} = 6741,85$	$Q_{H,em,in} = 0,00$	-
Energija na izlazu iz podsustava razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,out} = 6741,85$	$Q_{H,dis,out} = 0,00$	$Q_{W,dis,out} = 0,00$
Energija na ulazu u podsustav razvoda [kWh]	$Q_{H,dis,in} = 6836,87$	$Q_{H,dis,in} = 0,00$	$Q_{W,dis,in} = 0,00$
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{H,gen,out} = 6836,87$	$Q_{H,gen,out} = 0,00$	$Q_{W,gen,out} = 0,00$
Ukupna energija na izlazu iz podsustava proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,out} = 6836,87$		
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje [kWh]	$Q_{HW,gen,in} = 6348,86$		
Toplinski gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls} = 1632,69$	$Q_{H,ls} = 0,00$	-
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,rvd} = 101,43$	$Q_{H,aux,rvd} = 0,00$	-
Iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl} = 196,46$	$Q_{H,ls,rbl} = 0,00$	$Q_{W,ls,rbl} = 0,00$
Iskoristivi gubici pomoćne energije sustava [kWh]	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 60,99$	$Q_{H,aux,ls,rbl} = 0,00$	-
Ukupni iskoristivi gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 257,44$	$Q_{H,ls,rbl,tot} = 0,00$	-
Ukupna pomoćna energija sustava [kWh]	$W_{Ve,aux} = 271,13$		
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka [-]	$\text{Eta}_{rvd} = 0,8244$		



Iskorišteni gubici sustava [kWh]	$Q_{H,ls,rvd} = 234,64$	$Q_{H,ls,rvd} = 0,00$	-
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 programu!

Podsustav predaje grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Visina prostora	Visina prostorija h <= 4 [m]	
Nazivna snaga instaliranih ogrjevnih tijela	Φ_{em} [kW]	46,00
Osnovne karakteristike		
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi - najviše 8 ogrjevnih tijela po automatskom regulatoru tlaka	
Faktor hidrauličke ravnoteže	f_{hydr} [-]	1,00
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	Učinkovitosti za ugradbena ogrjevna tijela (panelna)	
Sustav grijanja	Podno grijanje - mokri sustav	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine za prostore visine do 4m	η_{emb1} [-]	0,930
Učinkovitost predaje uslijed vertikalne raspodjele temperatura	η_{str} [-]	1,000
Naliježne površine	Površinsko grijanje s minimalnom izolacijom prema HRN EN 1264	
Utjecaj predaje uslijed specifičnih toplinskih gubitaka kroz vanjske površine za ugrađena ogrijevna tijela	η_{emb2} [-]	0,95
Učinkovitost predaje uslijed specifičnih gubitaka kroz vanjske površine (ugrađeni sustavi)	η_{emb} [-]	0,940
Regulacija temperature	Ogrjevni medij voda - neregulirana	
Učinkovitost predaje uslijed djelovanja regulacije temperature prostorije	η_{ctr} [-]	0,750
Ukupna učinkovitost podsustava predaje	η_{em} [-]	0,763
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 razvoda	n_{pmp} [-]	0
Vrijeme rada	t_{rad} [h]	115,34
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{H,em,out}$ [kWh]	5305,62
Ukupni toplinski gubici	$Q_{H,em,ls}$ [kWh]	1436,23
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]	6741,85
--	---------------------	---------

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda grijanja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda grijanja	
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Vrsta sustava prema broju cijevi cjevovoda	Dvocijevni sustav grijanja	
Faktor opterećenja	β_{dis} [-]	0,0886
Ukupan broj sati rada	t_{uk} [h]	1305,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	13,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	7,00
Visina katova	H_{lev} [m]	2,80
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00

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	$\theta_{s,des}$ [°C]	55,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	35,00
Temperatura prostorije	θ_i [°C]	20,00
Razlika projektne srednje temperature sustava predaje i temperature	$\Delta\theta_{des}$ [°C]	25,00
Tip ogrjevnog tijela	Podno grijanje	
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Korekcijski faktor s obzirom na vrstu regulacije kotla	f_c [-]	0,00
Prosječna temperatura vode u sustavu	θ_m [°C]	21,68
Gubici cjevovoda		
Ukupni gubici cjevovoda između generatora i vertikal	$Q_{H,dis,ls,Lv}$ [kWh]	37,87
Ukupni gubici cjevovoda vertikal	$Q_{H,dis,ls,Ls}$ [kWh]	17,86
Ukupni gubici spojnih cjevovoda s ogrjevnim tijelima	$Q_{H,dis,ls,La}$ [kWh]	140,73
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} [-]	1,00
Korekcijski faktor za generatore topline s integriranom pumpom	$f_{G,PM}$ [-]	1,00
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	L_{max} [m]	64,20
Projektni volumni protok	V_{des} [m ³ /h]	2,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	36,35
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	20,19
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	6,60
Faktor energetskog utroška	$e_{H,dis}$ [-]	640,08
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava razvoda	$Q_{H,dis,out}$ [kWh]	6741,85
Ukupni toplinski gubici svih dionica cjevovoda	$Q_{H,dis,ls}$ [kWh]	196,46
Ukupni iskoristivi toplinski gubici	$Q_{H,dis,ls,rb}$ [kWh]	196,46



Ukupna pomoćna energija	$W_{H,dis,aux}$ [kWh]	135,24
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{H,dis,aux,rvd}$ [kWh]	101,43
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{H,dis,aux,rbl}$ [kWh]	33,81
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{H,dis,in}$ [kWh]	6836,87

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Ukupna energija za grijanje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{H,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	6836,87
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 proizvodnje	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	6836,87
Ukupna energija za PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija za grijanje i PTV isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,out}$ [kWh]	6836,87
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje	$Q_{gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici kroz ovojnice kotlova	$Q_{gen,ls,env,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni toplinski gubici cjevovoda primarne cirkulacije podsustava proizvodnje	$Q_{p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna pomoćna energija podsustava proizvodnje	$W_{gen,aux}$ [kWh]	135,89
Ukupna iskoristiva pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{HW,gen,aux,rbl}$ [kWh]	27,18
Ukupna vraćena pomoćna energija podsustava proizvodnje	$Q_{gen,aux,rvd}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{gen,in}$ [kWh]	6348,86

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Proračun dizalice topline

Osnovni podaci		
Sustav grijanja	Sustav grijanja (#1)	
Naziv dizalice topline	Dizalica topline (#1)	
Referentni grad za koji se uzimaju valorizirani meteorološki podaci	Zagreb	
Režim rada dizalice topline	Alternativni režim rada	
Vrsta dizalice topline	zrak-zrak	
Učinak u definiranoj radnoj točki	4,50	
Sezonski toplinski množitelj u sezoni grijanja (podatak proizvođača)	SCOP	3,78
Postoji dodatni električni grijač	Ne	
Broj temperaturnih razreda (binova)	4,00	
Broj sati u danu u kojima dizalica topline nije u pogonu	t_{co} [h]	16,00
Temperatura do koje se grije prostor, temperatura granice grijanja	t_{gr} [°C]	20,00
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu grijanja	$P_{gen,aux,H}$ [kW]	0,05
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT radi u režimu pripreme PTV	$P_{gen,aux,W}$ [kW]	0,05
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se cijelo vrijeme kad DT radi	$P_{gen,aux,HW}$ [kW]	0,05
Ukupna snaga pomoćnih uređaja koji nisu uključeni u COP a koriste se kad DT ne radi (u stand-by načinu)	$P_{gen,aux,stand-by}$ [kW]	0,00



Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru	
Redukcijski temperaturni faktor za pomoćnu energiju	$b_{gen,aux}$ [-]	0,00
Najveća temperatura na izlazu iz kondenzatora	$\theta_{hp,opr}$ [°C]	55,00
Željena temperatura PTV	$\theta_{w,out}$ [°C]	60,00
Temperatura napojne hladne vode (iz vodovoda)	$\theta_{w,in}$ [°C]	13,50
Prosječna temperatura na izlazu iz kondenzatora kod režima pripreme PTV	$\theta_{w,avg}$ [°C]	55,00
Balansna temperatura	θ_{bal} [°C]	-5,00

Projektna vanjska temperatura dizalice topline	$\theta_{e,des}$ [°C]	-20,00
Ukupni kumulativni broj stupanj sati grijanja do gornje granične temp. grijanja	DH_{tot} [°Ch]	77837,00
Ukupno vrijeme rada sustava, odnosno svih temperaturnih razreda	T_{tot} [h]	8760,00
Temperatura prostorije	$\theta_{i,des}$ [°C]	20,00
Projektna temperatura polaza ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{s,des}$ [°C]	55,00
Projektna temperatura povrata ogrjevnog medija u sustav	$\theta_{r,des}$ [°C]	35,00
Projektna temperatura sustava razvoda određena prema vrsti dizalice topline	$\theta_{e,des,used}$ [°C]	-20,00
Projektna razlika temperatura	$\Delta\theta_{dis,des}$ [°C]	20,00
Eksponent toplinskog učinka ogrjevnog tijela	n [-]	1,13
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za prvi θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},1)$ [kW]	4,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora za zadnji θ_{sk} standardne radne točke	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},2)$ [kW]	4,50
Učinak dizalice topline u pojedinačnom radu grijanja prostora interpoliran prema temperaturi izvora θ_e i temperaturu ponora $\theta_{s,des}$	$\Phi_{H,hp,sngl}(\theta_{e,des},\theta_{sk},out)$ [kW]	4,50
Projektni (efektivni) maseni protok	$m_{w,opr}$ [kg/s]	0,05
Maseni protok u kondenzatoru u standardnoj točki	$m_{standard}$ [kg/s]	0,21
Projektna razlika temepratura polaza i povrata grijanja	$\Delta\theta_{e,des}$ [kg/s]	20,00
Temperaturna razlika na kondenzatoru	$\Delta\theta_{sk}$ [kg/s]	4,00
Temperaturna razlika na isparivaču	$\Delta\theta_{sc}$ [kg/s]	15,00

Spremnici tople vode

Smještaj spremnika dizalice topline za grijanje prostora	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika za grijanje	$b_{H,gen}$ [-]	0,00
Smještaj spremnika dizalice topline za PTV	Grijani prostor	
Redukcijski temperaturni faktor temeljem smještaja spremnika PTV	$b_{W,gen}$ [-]	0,00
Cirkulacijska petlja vode za grijanje je toplinski izolirana	Da	
Cirkulacijska petlja PTV je toplinski izolirana	Da	
Volumen spremnika tople vode za grijanje	$V_{H,st}$ [l]	0,00
Volumen spremnika PTV	$V_{W,st}$ [l]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije vode za grijanje	$L_{H,p}$ [m]	0,00
Ukupna duljina cjevovoda primarne cirkulacije PTV	$L_{W,p}$ [m]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika vode za grijanje	$U_{H,st}$ [-]	0,00
Ukupni koeficijent toplinskih gubitaka toplinskog spremnika za PTV	$U_{W,st}$ [-]	0,00

Toplinski gubici

Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika tople vode za grijanje	$Q_{H,st,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni godišnji toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,pl,st,ls}$ [kWh]	0,00



Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu grijanja prostora	$Q_{H,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline u režimu pripreme PTV	$Q_{W,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni gubici topline dizalice topline	$Q_{HW,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici		
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika vode za grijanje	$Q_{H,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi gubici cjevovoda prim. cirkulacije spremnika za PTV	$Q_{W,p,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika vode za grijanje	$Q_{H,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici spremnika za PTV	$Q_{W,st,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje	$Q_{H,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za PTV	$Q_{W,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici dizalice topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,gen,ls,rbl}$ [kWh]	0,00
Iskoristivi toplinski gubici pomoćne energije	$Q_{HW,gen,aux,ls,rbl}$ [kWh]	27,18
Energija pomoćnog izvora		
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje prostora	$Q_{H,bu}$ [kWh]	488,02
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za pripremu PTV	$Q_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija pomoćnog izvora za grijanje i PTV	$Q_{HW,bu}$ [kWh]	488,02
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje prostora	$E_{H,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za pripremu PTV	$E_{W,bu}$ [kWh]	0,00
Energija za pogon pomoćnog električnog grijača za grijanje i PTV	$E_{HW,bu}$ [kWh]	0,00
Proizvedena energija		
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje prostora	$Q_{H,hp}$ [kWh]	6348,86
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za pripremu PTV	$Q_{W,hp}$ [kWh]	0,00
Ukupna toplinska energija proizvedena dizalicom topline za grijanje i PTV	$Q_{HW,hp}$ [kWh]	6348,86
Pomoćna energija		
Pomoćna energija	$W_{HW,gen,aux}$ [kWh]	135,89
Vraćena pomoćna energija	$Q_{HW,gen,aux,rnd}$ [kWh]	0,00
Električna energija		
Električna energija za pogon DT u režimu grijanja prostora	$E_{H,hp,in}$ [kWh]	1358,22
Električna energija za pogon DT u režimu pripreme PTV	$E_{W,hp,in}$ [kWh]	0,00
Ukupna električna energija za pogon DT	$E_{HW,hp,in}$ [kWh]	1358,22
Obnovljiva energija		
Godišnji toplinski množitelj dizalice topline	$SPF_{HW,hp}$ [-]	4,25
Obnovljiva energija podsustava proizvodnje s dizalicom topline	$Q_{HW,renew,in}$ [kWh]	4990,63



SUSTAV GRIJANJA: Približni proračun

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Kondenz-bojler (#4)	
Vrsta sustava	Grijanje	
Naziv energenta primarne energije	Prirodni plin	
Potrebna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$ [kWh]	1385,06
Faktor pretvorbe	f [-]	1,10
Konačna energija za grijanje	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]	1522,05

2.A.6.5. Sustavi pripreme PTV

SUSTAV PRIPREME PTV: Približni proračun

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Kondenz-bojler (#4)	
Vrsta sustava	PTV	
Naziv energenta primarne energije	Prirodni plin	
Potrebna energija za pripremu PTV	$Q_{W,nd}$ [kWh]	0,00
Faktor pretvorbe	f [-]	1,10
Konačna energija za pripremu PTV	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	0,00

2.A.6.6. Sustavi hlađenja

SUSTAV HLAĐENJA: Sustav hlađenja 0 (#1)

Konfiguracija sustava hlađenja

Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Konfiguracija	Slobodan unos	
Opis konfiguracije:	-	
PODSUSTAVI ZA HLAĐENJE PROSTORA		
Podsustav predaje hlađenja	DA	
Podsustav razvoda hlađenja	DA	
Podsustav GVIK-a	NE	
Podsustav proizvodnje	DA	
Koristi električne rashladne uređaje	DA	
Koristi plinske rashladne uređaje	NE	
Koristi apsorpcijske rashladne uređaje	NE	

Ukupni rezultati proračuna sustava hlađenja



Opis	Oznaka	Sobni sustav hlađenja	GVIK sustav hlađenja
Energija na izlazu iz podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	7105,34	0,00
Energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	7831,58	0,00
Energija na izlazu iz podsustava razvoda	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	7831,58	0,00
Energija na ulazu u podsustav razvoda	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	8152,51	0,00
Energija na izlazu iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	8152,51	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	8152,51	
Toplinski gubici sustava	$Q_{C,ls}$ [kWh]	710,53	0,00
Iskorišteni gubici pomoćne energije sustava	$Q_{C,aux,rvd}$ [kWh]	336,63	0,00
Iskoristivi gubici sustava	$Q_{C,ls,rbl}$ [kWh]	-112,21	0,00
Ukupna pomoćna energija sustava	$W_{Ve,aux}$ [kWh]	448,85	
Stupanj iskorištenja iskoristivih gubitaka	η_{rvd} [-]	0,8534	
Iskorišteni gubici sustava	$Q_{C,ls,rvd}$ [kWh]	-105,63	0,00
Iskorišteni gubici PTV po sustavu	$Q_{W,ls,rvd}$ [kWh]	0,00	0,00

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav predaje hlađenja (sobni)

Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav predaje hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	25,00
Određivanje učinkovitosti		
Rashladni sustav	Hladna voda 18/20°C	
Učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima	$\eta_{C,em}$ [-]	0,90
Senzibilna učinkovitost predaje topline rashladnim tijelima kojom se uzima u obzir neželjeno izdvajanje vlage iz zraka na izmjenjivačkim površinama	$\eta_{C,em,sens}$ [-]	1,00
Pomoćna energija		
Standardizirane vrijednosti za proračun potrebne energije za pogon ventilatora rashladnih tijela	Rashladni uređaji - unutarnja jedinica s direktnim isparavanjem; stropna jedinica	
Specifična potrebna energija za pogon ventilatora temeljena na 1000 h rada	$f_{C,aux,fan}$ [kWh/kWh]	0,04
Rezultati proračuna		
Ukupna energija na izlazu podsustava predaje	$Q_{C,em,out}$ [kWh]	7105,34
Broj sati rada GVIK sustava u promatranom periodu	$t_{uk,C}$ [h]	2015,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,16
Vrijeme rada rashladnog sustava	$t_{C,op}$ [h]	326,10
Ukupni toplinski gubici	$Q_{C,em,ls}$ [kWh]	710,53
Ukupna pomoćna energija	$W_{C,em,aux,fan}$ [kWh]	20,94
Ukupna pomoćna energija vraćena u podsustav	$Q_{C,em,aux,rvd}$ [kWh]	15,70
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,em,aux,rbl}$ [kWh]	5,23
Ukupna energija na ulazu u podsustav predaje	$Q_{C,em,in}$ [kWh]	7831,58

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav razvoda hlađenja (sobni)



Osnovni podaci		
Naziv	Podsustav razvoda hlađenja	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	25,00
Gabariti zone		
Najveća razvijena duljina zgrade ili zone	L_L [m]	13,00
Najveća razvijena širina zgrade ili zone	L_W [m]	6,70
Visina katova	h_{lev} [m]	2,80
Broj katova	N_{lev} [-]	2,00
Toplinski gubici		
Rashladni sustav	Hladna voda 18/20°C	
Učinkovitost razvoda	$\eta_{C,dis}$ [-]	1,00
Smještaj razvoda	Dio je u grijanom/hlađenom prostoru	
Duljina kruga hlađenja		
Smještaj cirkulacijske crpke	Pumpa smještena u grijanoj zoni zgrade ($k = 1$ [-])	
Najveća duljina kruga grijanja u promatranoj zoni (aproksimacija)	$L_{C,dis,max}$ [m]	63,90
Vrsta sustava s obzirom na faktor hidrauličke ravnoteže	Uravnoteženi sustavi	
Korekcijski faktor hidrauličke ravnoteže	f_{Abgl} [-]	1,00
Projektni volumni protok		
Gustoća rashladnog medija	ρ [kg/m3]	1000,00
Specifični toplinski kapacitet rashladnog medija	C_p [kJ/kgK]	4,19
Razlika temperatura rashladnog medija od ulaza do izlaza iz generatora	$\Delta\Theta_{W,gen}$ [°C]	2,00
Projektni volumni protok	V_{des} [m3/h]	10,75
Projektni pad tlaka		
Kategorija s obzirom na pad tlaka generatora rashladnog učina	Kondenzator	
Pad tlaka generatora rashladnog učina	$\Delta p_{C,gen}$ [kPa]	45,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka u sustavu predaje	Hlađeni strop, konvektor	
Pad tlaka u sustavu predaje	$\Delta p_{C,em}$ [kPa]	35,00
Kategorija s obzirom na pad tlaka na armaturi	Troputni ventil	
Pad tlaka na armaturi	Δp_{RV} [kPa]	10,00
Projektni pad tlaka (aproksimacija)	Δp_{des} [kPa]	145,77
Pad tlaka za rashladni toranj	Δp_{KT} [kPa]	35,00
Faktor učinkovitosti		
Kategorija podataka o pumpi	Podaci o pumpi nisu poznati, elektronska regulacija rada	
Faktor prilagodbe	f_{Adap} [-]	1,05
Projektna hidraulička snaga	$P_{hydr,des}$ [W]	435,21
Koeficijent korekcije u ovisnosti o vrsti zgrade prema starosti	b [-]	1,00
Faktor učinkovitosti	f_e [-]	2,02
Faktor energetskeg utroška		
Vrsta regulacije pumpe	Pumpa s regulacijom - promjenjiv Δp	
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P1} [-]	0,90
Konstanta za izračun faktora energetskeg utroška	C_{P2} [-]	0,10
Faktor energetskeg utroška	$e_{C,dis}$ [-]	5,16
Rezultati proračuna		
Energija na izlazu iz podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,out}$ [kWh]	7831,58
Broj sati rada sustava u promatranom periodu	$T_{uk,C}$ [h]	2015,00



Ukupni toplinski gubici podsustava razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,ls}$ [kWh]	0,00
Faktor opterećenja	$\beta_{C,dis}$ [-]	0,16
Iskoristivi toplinski gubici koji se vraćaju u prostor	$Q_{C,dis,rbl}$ [kWh]	0,00
Pomoćna energija podsustava razvoda hlađenja	$W_{C,dis,aux}$ [kWh]	427,91
Ukupna vraćena pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rvd}$ [kWh]	320,93
Ukupna iskoristiva pomoćna energija	$Q_{C,dis,aux,rbl}$ [kWh]	106,98
Ukupna energija na ulazu u podsustav razvoda hlađenja	$Q_{C,dis,in}$ [kWh]	8152,51

* Detaljne vrijednosti po mjesecima su navedene u računalnom programu!

Podsustav proizvodnje

Rezultati proračuna		
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za sobni sustav	$Q_{C,gen,out}$ (Sobni) [kWh]	8152,51
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje za GVIK sustav	$Q_{C,gen,out}$ (GVIK) [kWh]	0,00
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz podsustava proizvodnje	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	8152,51
Ukupni toplinski gubici podsustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici sustava proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Ukupna energija na ulazu u podsustav proizvodnje hlađenja	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	8152,51

Proračun električnih generatora hlađenja

Osnovni podaci		
Vrsta generatora hlađenja	Električni generator hlađenja	
Naziv	Električni generator 1 (#1)	
Sustav hlađenja	Sustav hlađenja 0 (#1)	
Nazivna snaga instaliranog rashladnog uređaja	$\Phi_{C,gen}$ [kW]	25,00
Kompresor ili sobni sustav	Sobni sustav	
Način hlađenja generatora rashladnog učina	Zrak	
Vrsta sustava	Sobni sustav	
Faktor energetske učinkovitosti		
Faktor energetske učinkovitosti rashladnog uređaja	EER [kW/kW]	4,50
Faktor djelomičnog opterećenja		
Vrste regulacije djelomičnog opterećenja kompresorskih rashladnih jedinica	Višezonski sustav s kontinuiranom regulacijom (npr. frekventno/impulsna regulacija s elektronski reguliranim ekspanzijskim ventilom)	
Prosječni faktor djelomičnog opterećenja	PLV _{AV} [-]	1,33
Kondenzator		
Vrsta kondenzatora	Suhi hladnjak	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na postojanje prigušivača	Bez dodatnog prigušivača	
Specifične potrebne električne energije s obzirom na krug kondenzatora	Nema vrijednosti	
Specifična potrebna električna energija za rad kondenzatora	q _{cond,el} [kW/kW]	0,045
Prosječni faktor učinkovitosti kondenzatora	f _{cond,av} [-]	0,00
Snaga kondenzatora	Φ_{cond} [kW]	30,56



Rezultati proračuna		
Ukupna energija za hlađenje isporučena iz rashladnog uređaja	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	8152,51
Potrebna toplinska energija za generator toplinskog učina u slučaju klimatizacije s regulacijom vlažnosti kada je potrebno i u periodu hlađenja zagrijavati zrak i/ili ga ovlaživati parom.	$Q_{C,H,gen,in}$ [kWh]	0,00
Potrebna električna energija za rad kondenzatora	$W_{C,aux,cond}$ [kWh]	0,00
Toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,ls}$ [kWh]	0,00
Ukupni iskoristivi toplinski gubici generatora toplinske energije za hlađenje	$Q_{C,gen,rbl}$ [kWh]	0,00
Isporučena električna energija za pogon generatora rashladnog učina	$E_{C,gen,del,el}$ [kWh]	1362,16

SUSTAV HLAĐENJA: Približni proračun

Za termotehničke sustave grijanja, PTV, i hlađenja unešeni su faktori pretvorbe potrebne energije u konačnu

Rezultati proračuna		
Termotehnički sustav	Kondenz-bojler (#4)	
Vrsta sustava	Hlađenje	
Naziv energenta primarne energije	Električna energija	
Potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$ [kWh]	0,00
Faktor pretvorbe	f [-]	0,00
Konačna energija za hlađenje	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]	0,00



2.A.6.7. Sustavi rasvjete

SUSTAV RASVJETE: Rasvjeta 1 (#1)

Osnovni podaci		
Naziv	Rasvjeta 1	
Korištena složena metoda?	Ne	
Površina prostorije ili djela zone za koji se računa rasvjeta	A [m ²]	213,40
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)	
Ukupna instalirana nazivna snaga rasvjete u zoni	P _n [W]	1,00
Vrsta sustava kontrole konstantne rasvijetljenosti (CTE)	Bez CTE	
Faktor konstantnosti osvijetljenosti	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)	4,58
Rezultati proračuna		
Električna energija potrebna za rasvjetu	E _L [kWh]	978,39
Faktor primarne energije	f _p [-]	1,6140
Primarna energija potrebna za rasvjetu	E _{prim,L} [kWh]	1579,12



3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17), Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 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.

Od strane izvođitelja 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 danim 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.

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

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

HRN EN 13162:2002

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

HRN EN 13162/AC:2007

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

HRN EN 13163:2002

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

HRN EN 13163/AC:2007

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

HRN EN 13164:2002

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

HRN EN 13164/A1:2004

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

HRN EN 13164/AC:2007

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

HRN EN 13165:2002

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

HRN EN 13165/A1:2004

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

HRN EN 13165/A2:2004

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



HRN EN 13165/AC:2007

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

HRN EN 13166:2002

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

HRN EN 13166/A1:2004

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

HRN EN 13166/AC:2007

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

HRN EN 13167:2002

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

HRN EN 13167/A1:2004

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

HRN EN 13167/AC:2007

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

HRN EN 13168:2002

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

HRN EN 13168/A1:2004

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

HRN EN 13168/AC:2007

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

HRN EN 13169:2002

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

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

HRN EN 13171:2002

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

HRN EN 13171/A1:2004

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

HRN EN 13171/AC:2007

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

HRN EN 13172:2002

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



HRN EN 13172/A1:2005

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

HRN EN 13499:2004

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

HRN EN 13500:2004

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

HRN EN 1745:2003

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

HRN EN 14509:2004

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

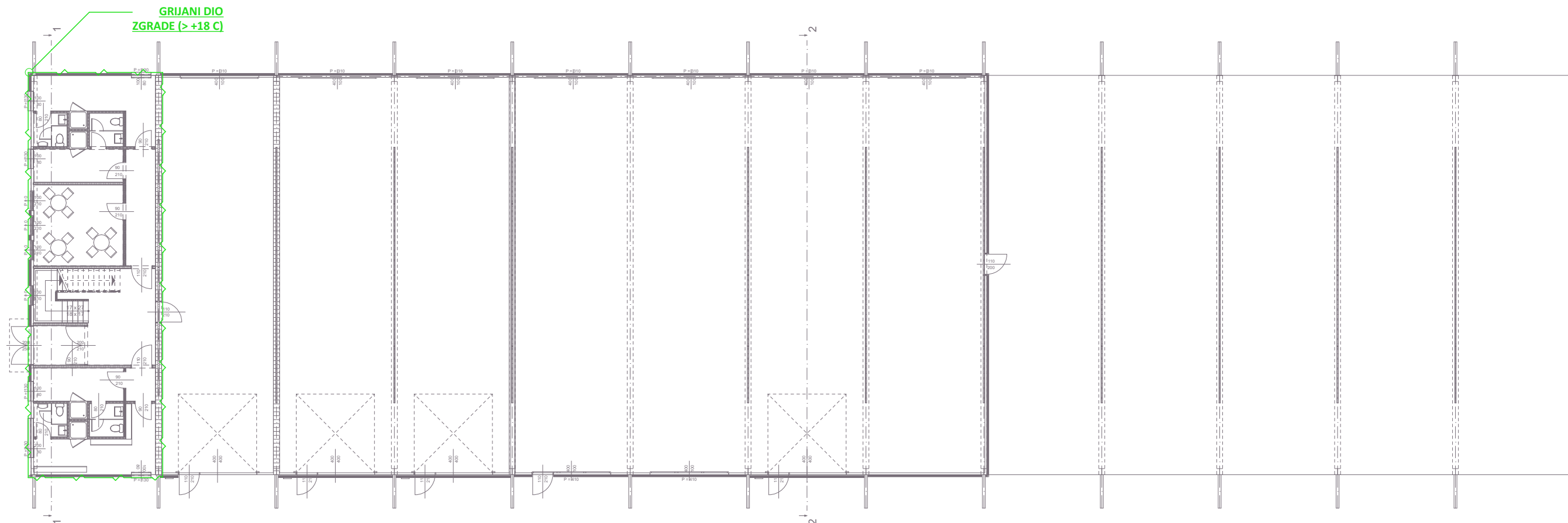


investitor: **KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.**
građevina: **ZGRADA POSLOVNE NAMJENE**

T.D. 47/2024
Z.O.P. 47/2024
ISPRAVAK: 1

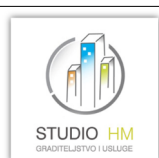
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova

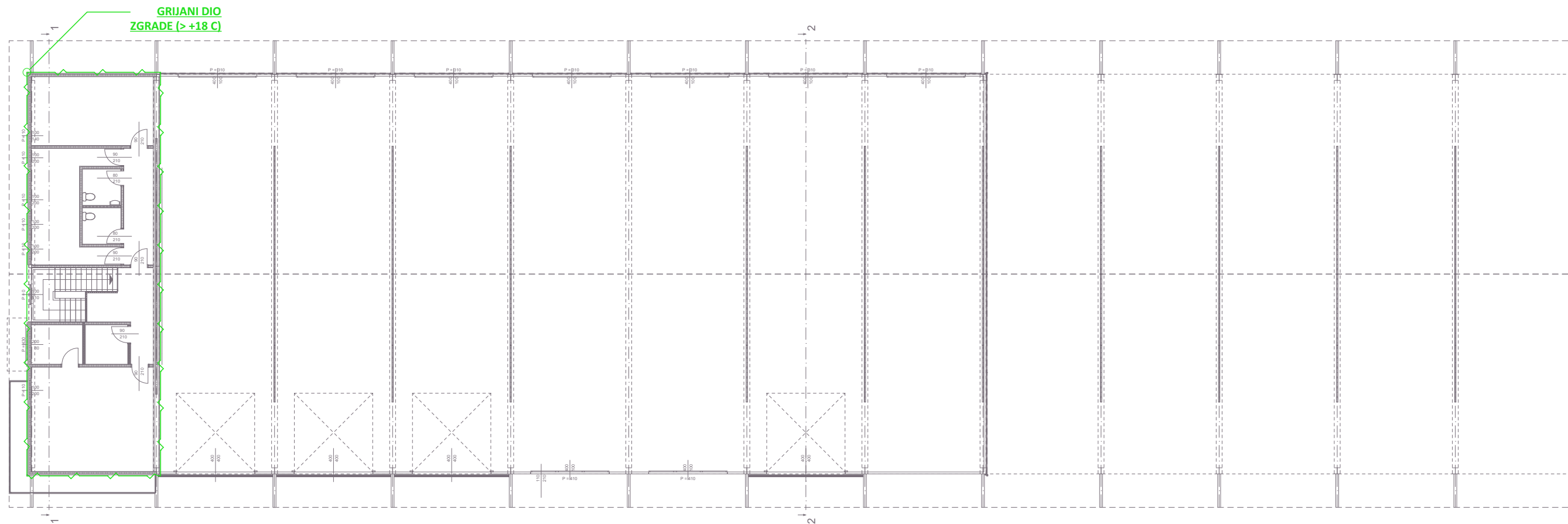




PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
TLOCRT PRIZEMLJA

mj. 1:225

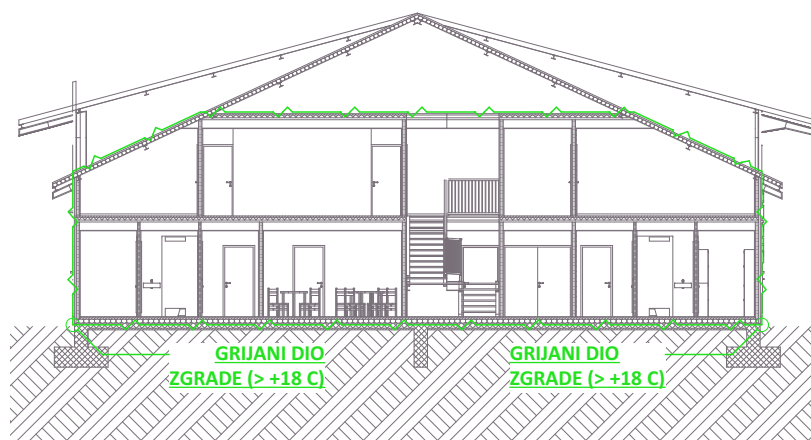
ZGRADA POSLOVNE NAMJENE					
LOKACIJA:	ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb // k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3				
INVESTITOR:	KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.				
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT				
Z.O.P.	T.D.	IZMJENA	MJESTO i DATUM	PROJEKTANT	LIST 1.
47/2024	47/2024		Đurđevac, veljača 2025.	Miroslav Hodić, dipl.ing.grad.	



PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
TLOCRT POTKROVLJA

mj. 1:225

ZGRADA POSLOVNE NAMJENE					 STUDIO HM GRADITELJSTVO I USLUGE
LOKACIJA:	ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb // k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3				
INVESTITOR:	KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.				
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT				
Z.O.P.	T.D.	IZMJENA	MJESTO i DATUM	PROJEKTANT	LIST 2.
47/2024	47/2024		Đurđevac, veljača 2025.	Miroslav Hodić, dipl.ing.grad.	



PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
PRESJEK 1-1

mj. 1:225

ZGRADA POSLOVNE NAMJENE					 STUDIO HM GRADITELJSTVO I USLUGE
LOKACIJA:	ĐURĐEVAC, Ulica Petra Zrinskog bb // k.č.br. 943 k.o. Đurđevac 3				
INVESTITOR:	KOMUNALNE USLUGE ĐURĐEVAC d.o.o.				
RAZINA RAZRADE:	GLAVNI PROJEKT				
Z.O.P.	T.D.	IZMJENA	MJESTO i DATUM	PROJEKTANT	LIST 3.
47/2024	47/2024		Đurđevac, veljača 2025.	Miroslav Hodić, dipl.ing.građ.	



5. Primijenjeni propisi i norme

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

NORME ZA PRORAČUN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

HRN EN 15251:2008 Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

HRN EN 674:2012 Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

HRN EN 1026:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

HRN EN 12207:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

HRN EN ISO 12412-2:2004 Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)



HRN EN ISO 12567-1:2011 Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

HRN EN 13829:2002 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 120/20)

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)

Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)

Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)

Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20)

Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru (NN 18/15, 06/16)

Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi (NN 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 (NN 73/15, 133/15, 60/20)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13; 87/15)

Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016

Metodologija provođenja energetske pregleda građevina (kolovoz 2017)

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 zahtjeva i učinkovitost 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

