

2.6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA - GO RADOVI

Navedena procjena troškova za izgradnju navedene građevine, na k.č.br.: k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani, izrađen je na temelju Podataka o etalonskoj cijeni građenja (NN 100/12) i Biltenom standardne kalkulacije u gradnji (IGH). Trošak je izražen u eurima.

Građevinsko-obrtnički radovi procjenjuju se: GBP građevine x 1.500,00 €

GBP Zgrada UPRAVE (A) = 347,00 m²

GBP Zgrada SKLADIŠTA (B) = 196,20 m²

GBP Zgrada GARAŽE (C) = 258,30 m²

GBP Zgrada BAŽDARNICE (D) = 211,50 m²

UKUPNO: 1013,00 x 1.500,00 = 1 519.500,00 €

Procijenjena vrijednost građevinsko-obrtničkih radova **1 519.500,00 €**

Slovima: milionpetstodevetnesttisućapetsto eura

PDV (25 %)

379.875,00 €

Procijenjena vrijednost građevinsko-obrtničkih radova iznosi:

1 899.375,00 €

Projektant i Glavni projektant:

Marko Kranjčević, mag.ing.arch.
ovlašteni arhitekt A4093

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOŽŽ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,
Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

Oznaka mape: 19/24

Zajednička oznaka
projekta: 19/24

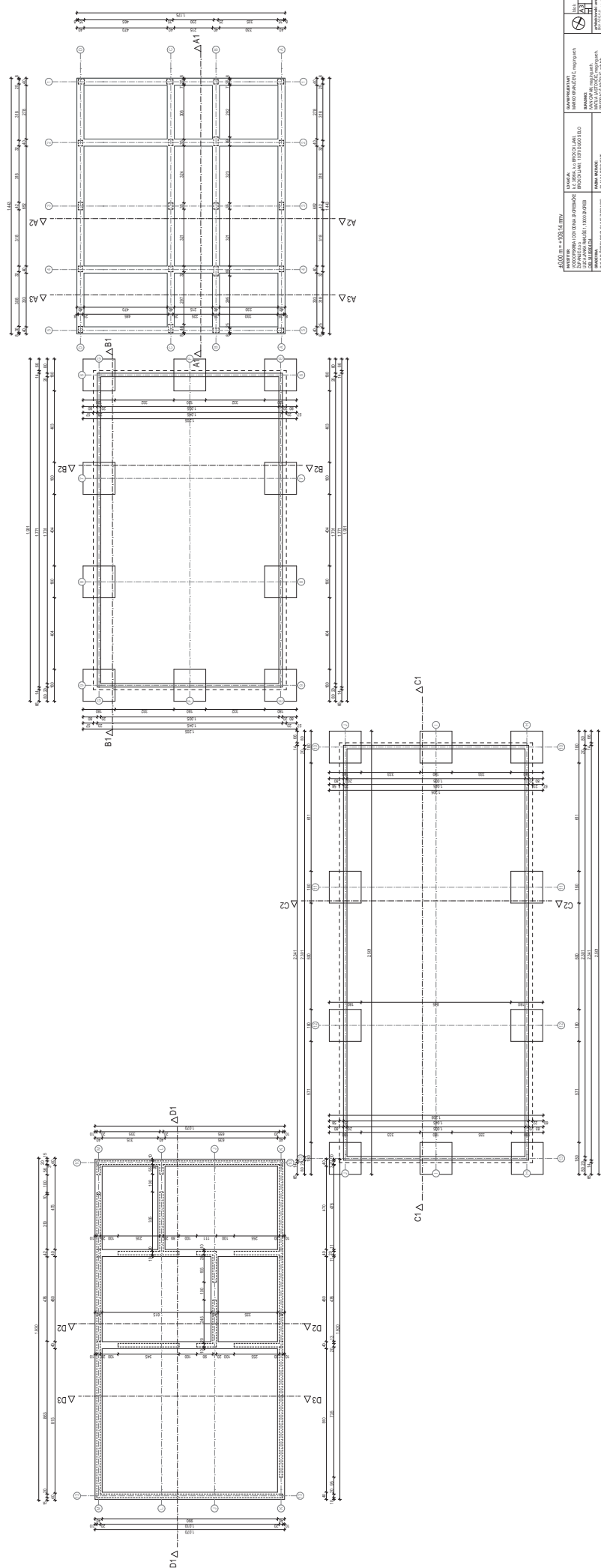
Datum: studeni, 2024.

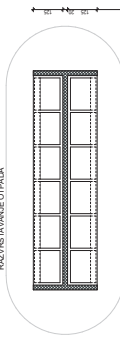
3. GRAFIČKI PRIKAZI

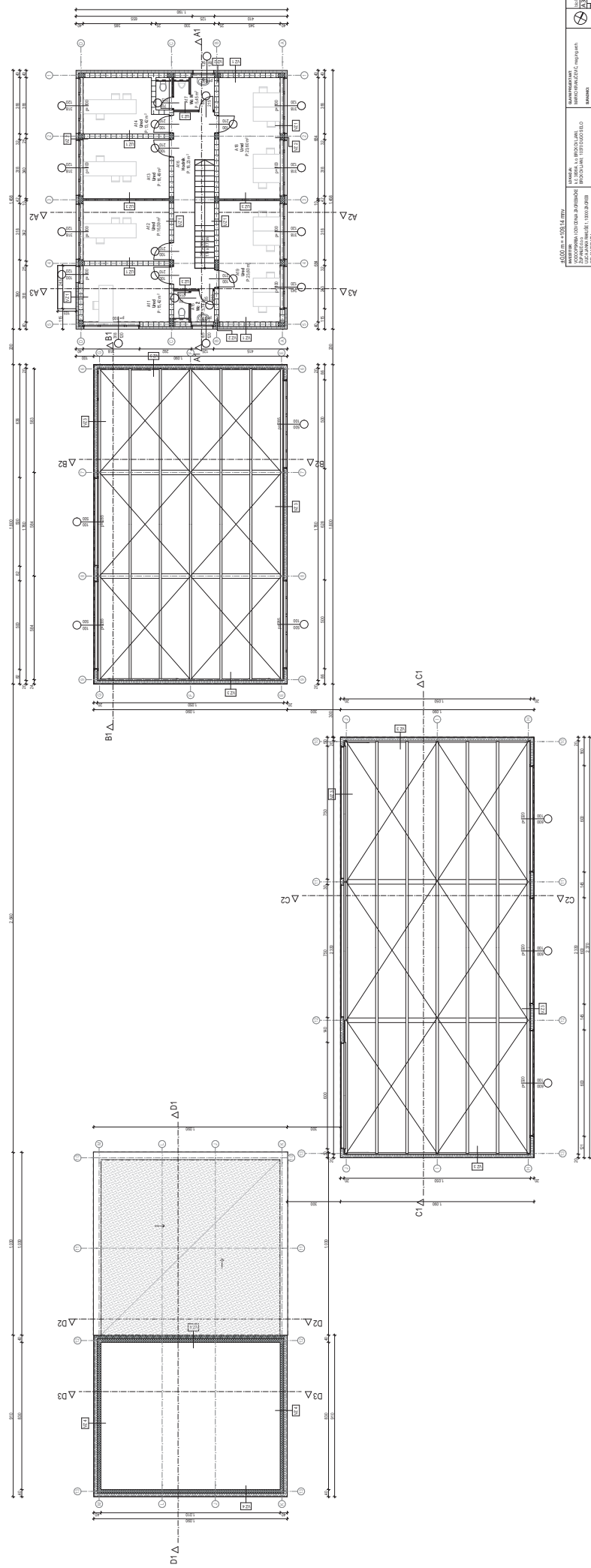
List 01.	Situacija	1:500
List 02.	Tlocrt temelja	1:100
List 03.	Tlocrt prizemlja	1:100
List 04.	Tlocrt kata	1:100
List 05.	Tlocrt krova	1:100
List 06.	Presjeci Uprava	1:100
List 07.	Presjeci Skladište	1:100
List 08.	Presjeci Garaža	1:100
List 09.	Presjeci Baždarnica	1:100
List 10.	Pročelja Uprava	1:100
List 11.	Pročelja Skladište	1:100
List 12.	Pročelja Garaža	1:100
List 13.	Pročelja Baždarnica	1:100
List 14.	Popis slojeva građevnih dijelova	
List 15.	Dokaznica mjera – zgrada Uprave i Skladišta	1:150
List 16.	Dokaznica mjera – zgrada Garaže i Baždarnice	1:150

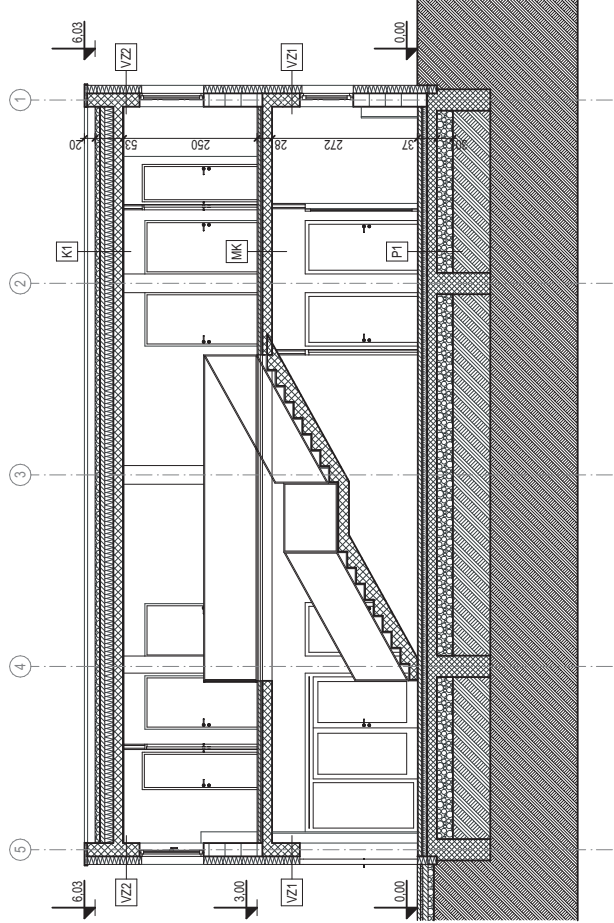


INVESTITOR: VODOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 5418980723		LOKACIJA: k.č. 390/6/4, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI, 10370 DUGO SELO		GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.		REVIZIJA: v.0.0.0.	
GRADJEVINA: SKLOP ČETRI POSLOVNE ZGRADE VOZ		RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I		SURADNICI: IVAN ČAPAN, mag.ing.arch. MATIJA ASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia		SADRŽAJ: blok A3	
				arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Priziv V. Baković OIB: 4462662639 MB: 080876912		MJEŠTO: 1:500 Studij 2024.	
				LIST: O.M. 1924 Z.O.P. 1924			

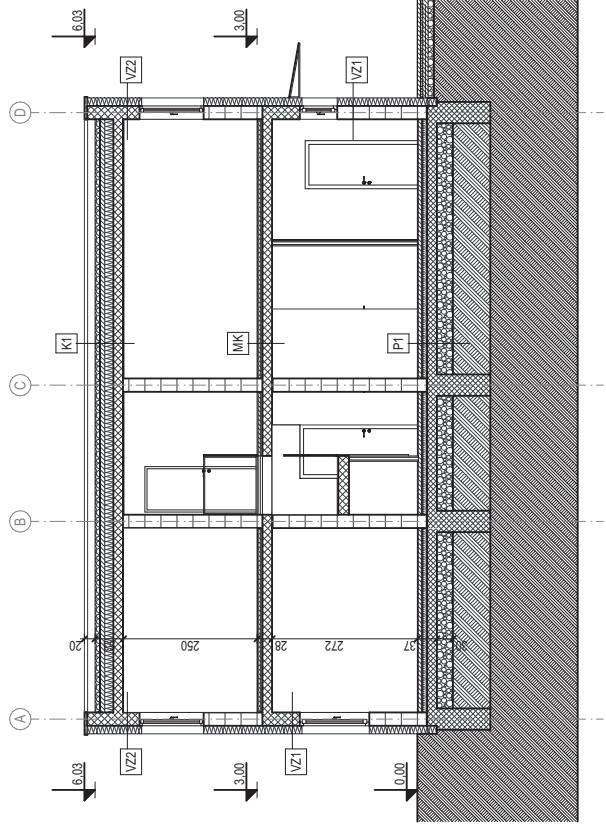
[illegible]

[illegible]

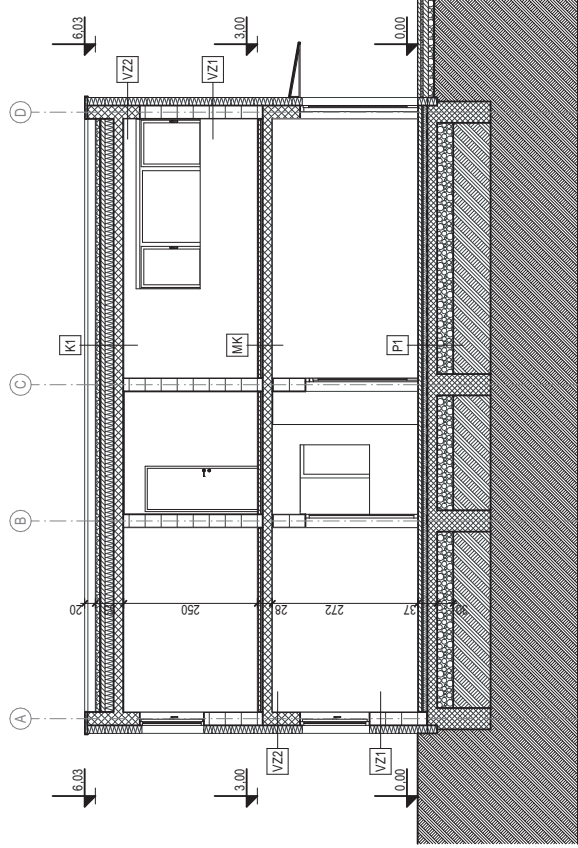
[illegible]



PRESJEK A1 - A1

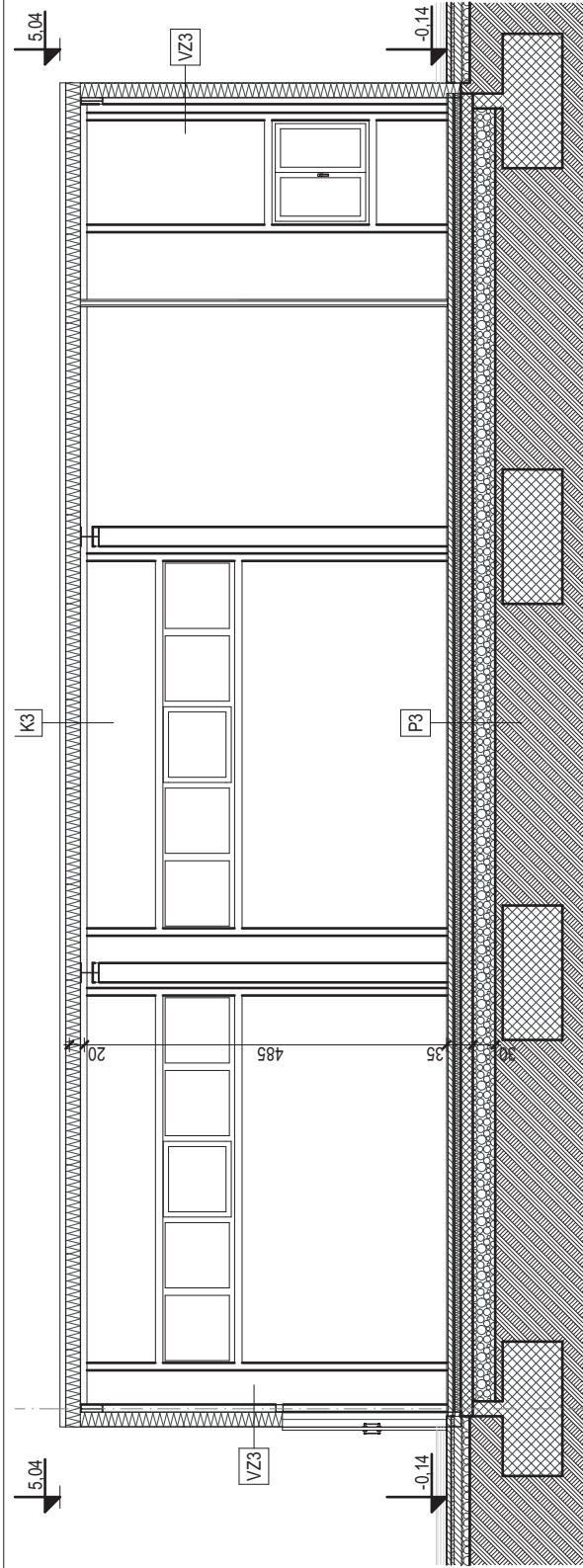


PRESJEK A2 - A2

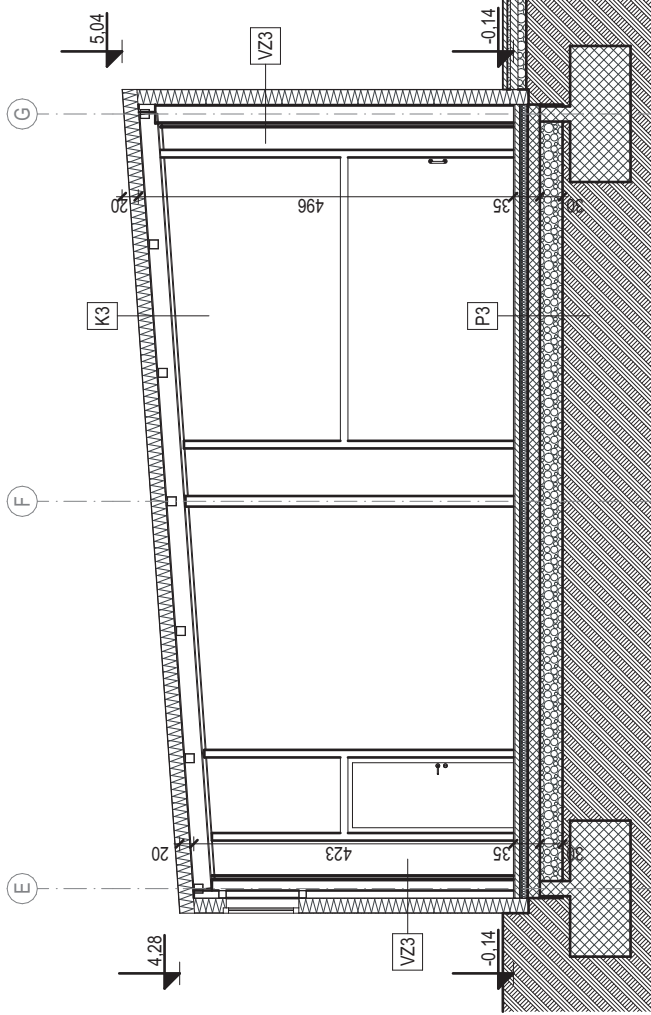


PRESJEK A3 - A3

±0,00 m = +109,14 mnv		REVIZIJA: v0.0.0.	
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 54189804734	LOKACIJA: k.č. 390/64, k.o. BROCKOVLJANI, BROCKOVLJANI; 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	SARŽAJ: PRESJECI UPRAVA
GRADJEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREĐENICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I	SURADNICI: IVAN ČAPAR, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia	arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Balkovčića 10 10370 Dugo Selo OIB: 4452663439 MB: 083876912
		MJEŠTO: 1:100	
		LIST: 06.	
		Z.O.P.: 1924	

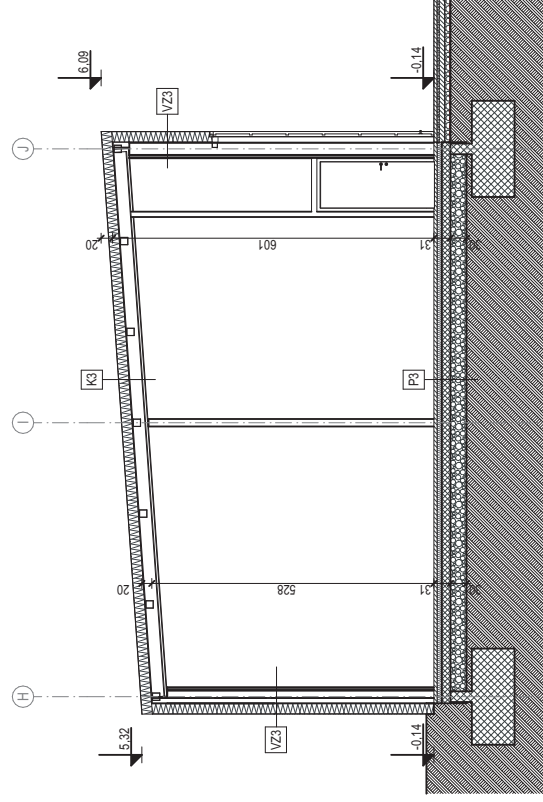
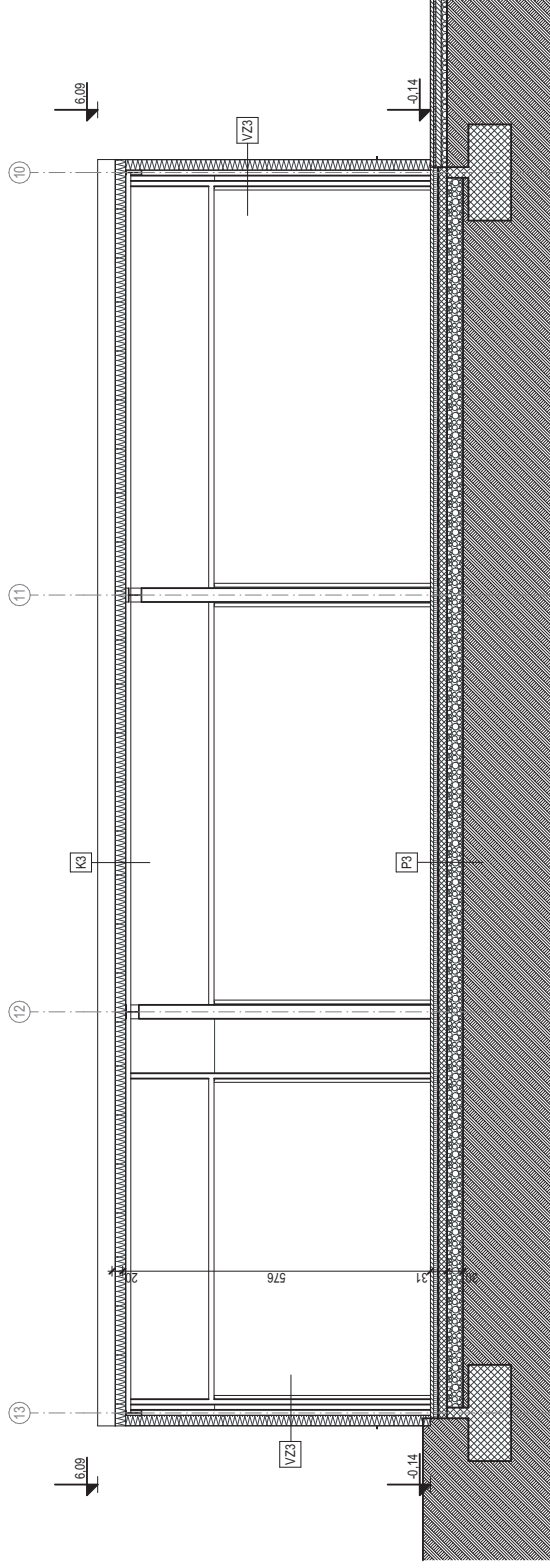


PRESJEK B1 - B1

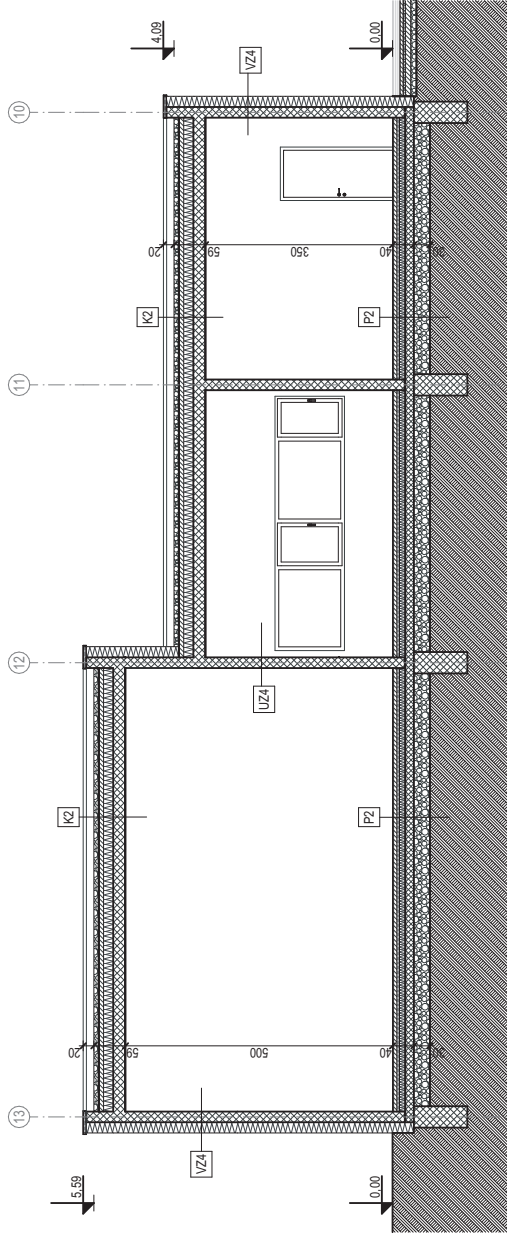


PRESJEK B2 - B2

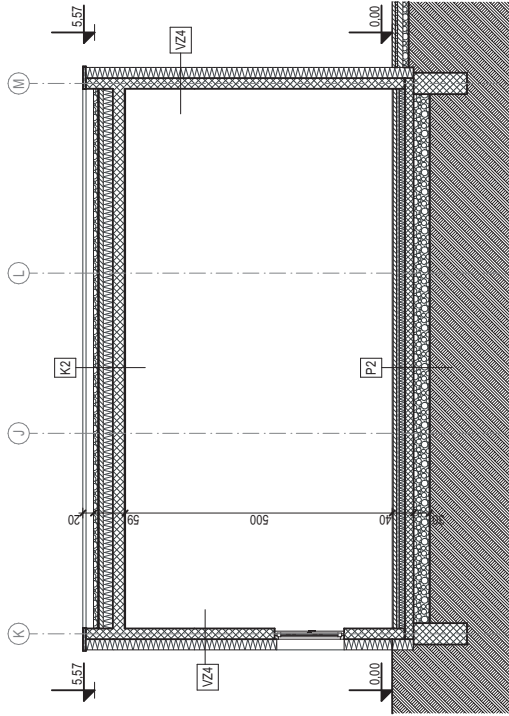
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 54189804734		LOKACIJA: k.č. 3806/4, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI; 10370 DUGO SELO		GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANJČEVIĆ, mag.ing.arch. SURADNICI: IVAN ČAPAN, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.teh. ROBERT KEČEK dia		REVIZIJA: v.0.0.0.	
GRABEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ		RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I		SADRŽAJ: PRESJECI SKLADIŠTE		MJEŠTO: 1:100 LIST: 07.	
arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Brajkovića 10 10000 Zagreb OIB: 46529632639 MB: 060676912		blok A3		DATUM: Studeni 2024.		O.M. 1924 Z.O.P. 1924	



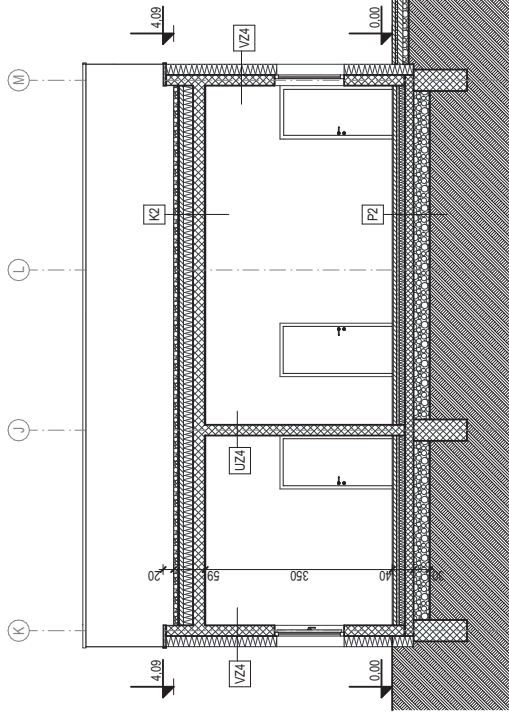
±0,00 m = +109,14 mrv		REVIZIJA: v.0.0.0	
INVESTITOR: VODOPSKRBA I ODVODNA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 45189804734	LOKACIJA: k.č. 380/64, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI; 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANJEVIĆ, mag.ing.arch. SURADNICI: IVAN ČAPIN, mag.ing.arch. MATIA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.teh. ROBERT KEČEK dia	SADRŽAJ: PREDJECI GARŽAŽA arhitektonski uređ Blok A3 d.o.o. Priloz V. Brankova 10 OIB: 4457942639 OIB: 4457942639 MB: 008276912
GRADJEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT	MJERILLO: 1:100	DATUM: Studij 2024.
STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA 1		LIST: 08.	O.M. 1924 Z.O.P. 1924



PRESJEK D1 - D1



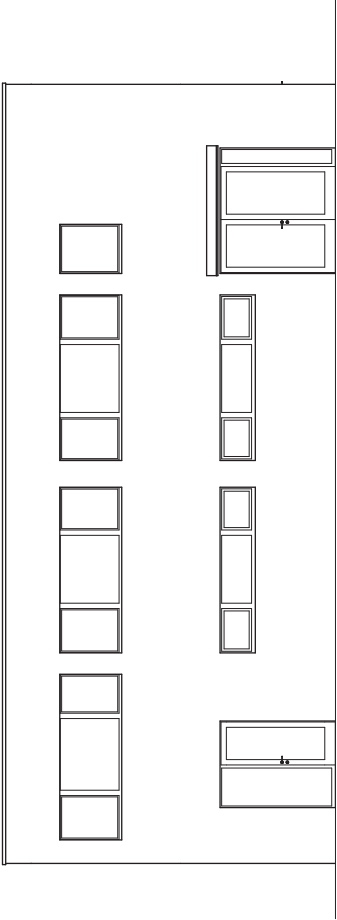
PRESJEK D3 - D3



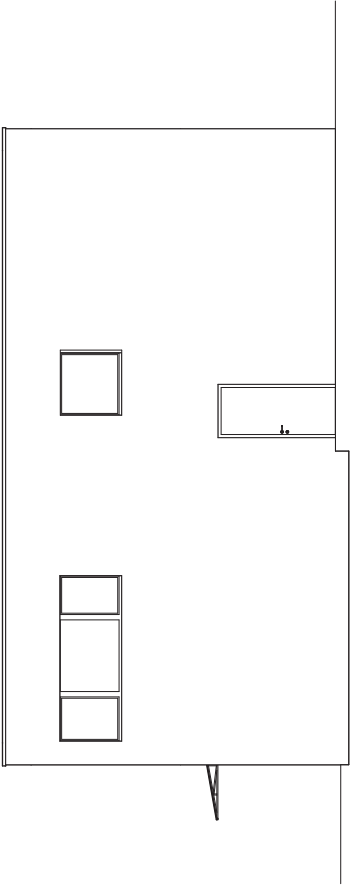
PRESJEK D2 - D2

±0,00 m = +109,14 mnv		REVIZIJA: v0.0.0.	
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 54189804734	LOKACIJA: k.č. 390/64, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI, 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	SADRŽAJ: PRESJECI BAZDARNICA
GRADJEVINA: SKLOP ČETRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I	SURADNICI: IVAN ČAPAR, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia	arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Bakovića 10 10000 Zagreb OIB: 4652662639 MB: 083876912
		MJEŠTO: 1:100 Datum: 2024.	LIST: 09. Z.O.P. 1924.

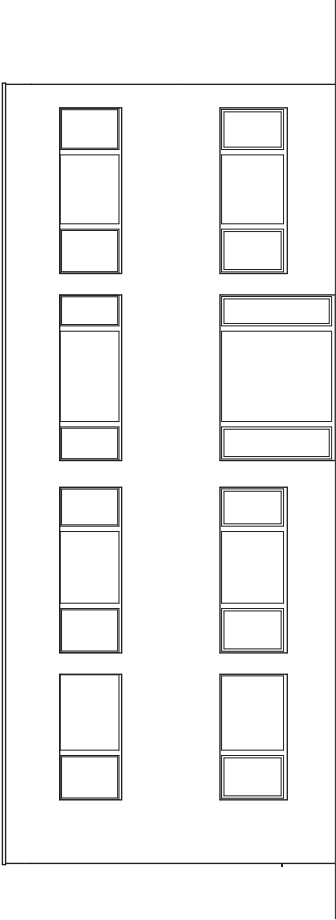
ISTOČNO PROČELJE



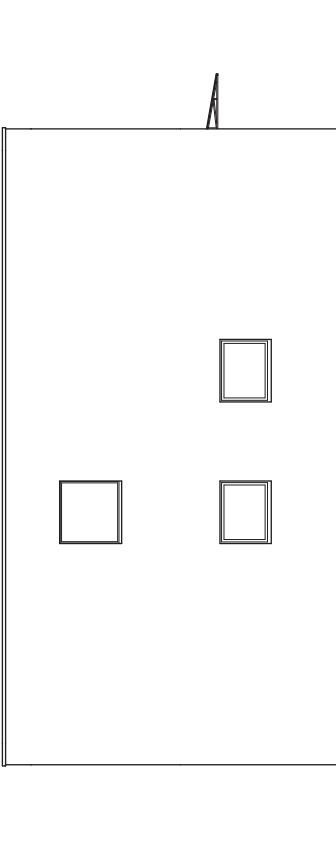
JUŽNO PROČELJE



ZAPADNO PROČELJE

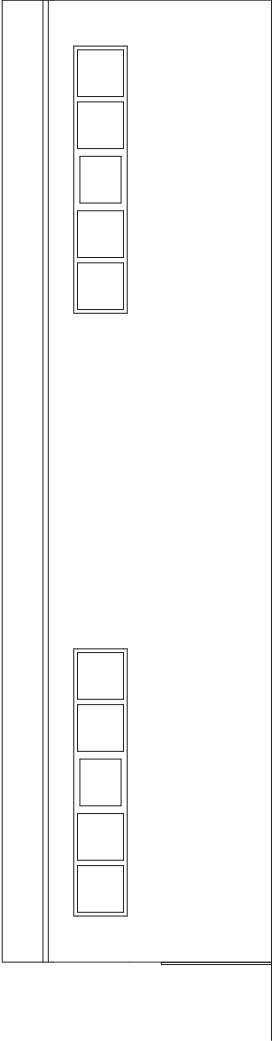


SJEVERNO PROČELJE

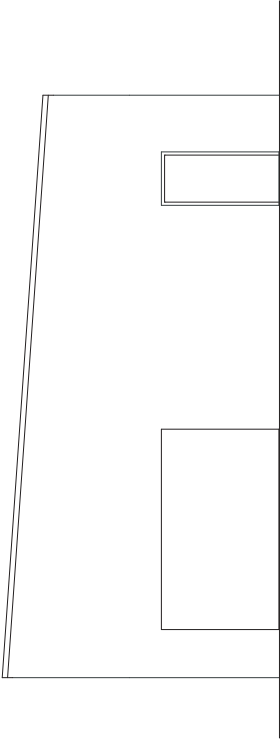


±0.00 m = +109,14 mnm		REVIZIJA: v0.0.0.				
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 5418980734	LOKACIJA: k.č. 380/64, k.o. BROKOVJANI, BROKOVJANI; 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	SADRŽAJ: PROČELJA UPRAVA			
				SURADNICI: IVAN ČAPAN, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arch.leh. ROBERT KEČEK dia		
					arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Bakovića 10 10000 Zagreb OIB: 4462663639 MB: 083876912	
						MEŠTRO: LIST: 1:100 10.
GRADJEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I					

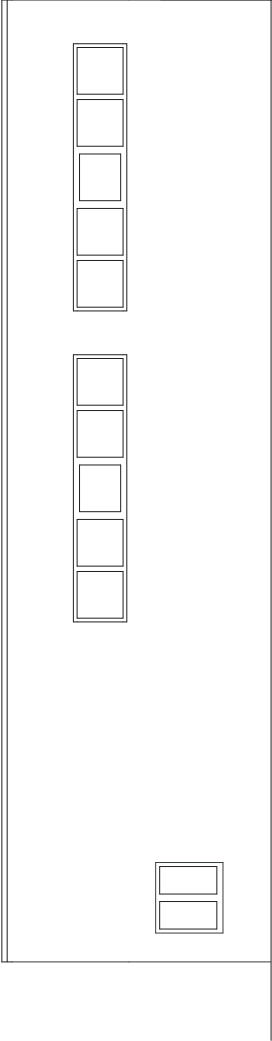
ISTOČNO PROČELJE



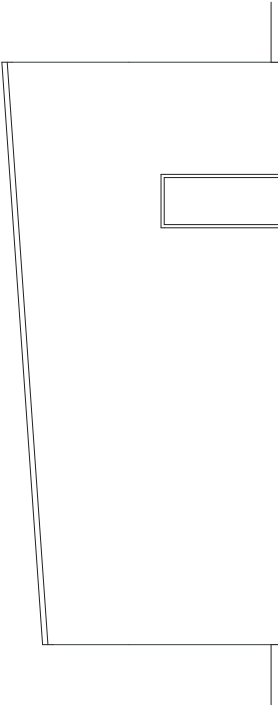
JUŽNO PROČELJE



ZAPADNO PROČELJE



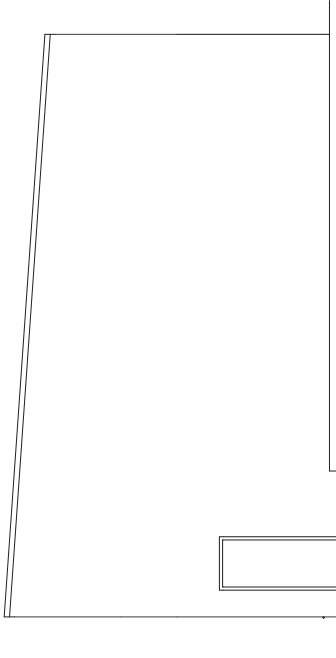
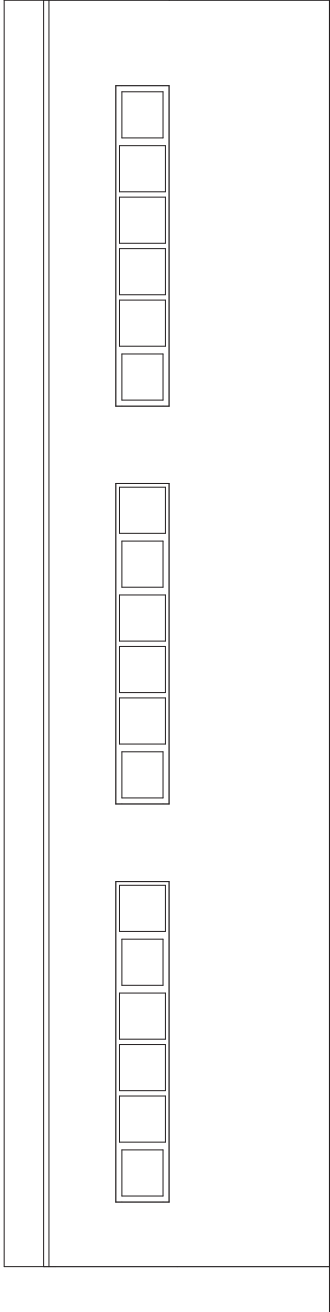
SJEVERNO PROČELJE



±0.00 m = +109,14 mnv		REVIZIJA: v0.0.0.	
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 5418980734	LOKACIJA: k.č. 3906/4, k.o. BROKOVJANI, BROKOVJANI; 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	SADRŽAJ: PROČELJA SKLADIŠTE
GRADJEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I	SURADNICI: IVAN ČAPAR, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia	arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Bakovića 10 10000 Zagreb OIB: 4462963639 MB: 080876912
		MEŠTRO:	LIST:
		1:100	11.
		Štamp: 2024.	O.M. 1924.
		Z.O.P. 1924.	

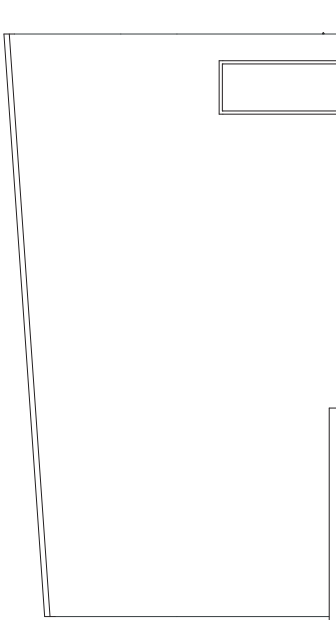
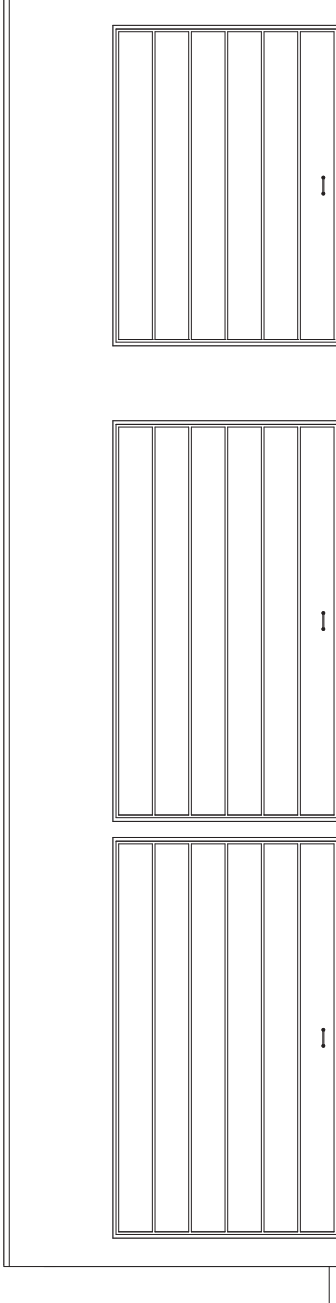
ISTOČNO PROČELJE

JUŽNO PROČELJE



ZAPADNO PROČELJE

SJEVERNO PROČELJE

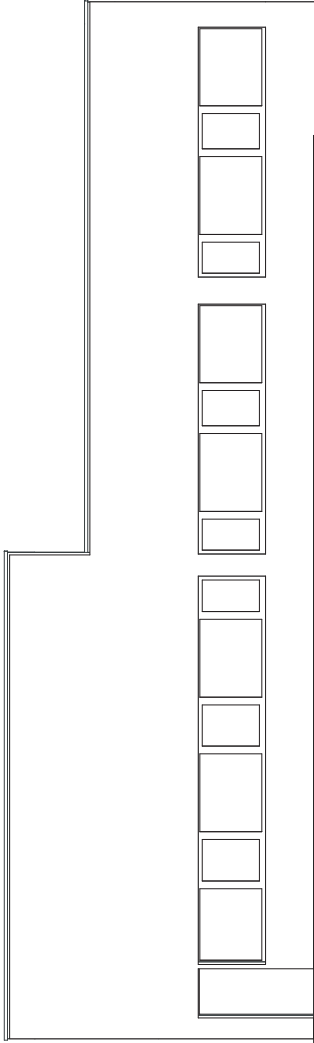


±0,00 m = +109,14 mnm

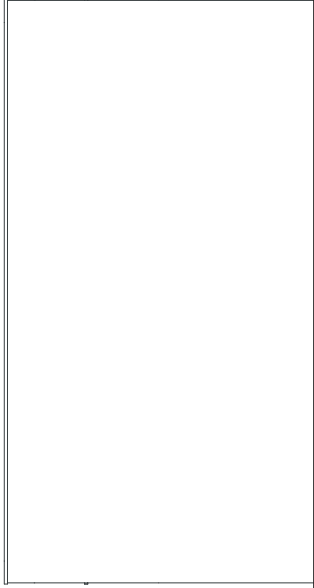
REVIZIJA: v0.0.0.

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 54189804734	LOKACIJA: k.č. 3906/4, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI; 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	SADRŽAJ:	
			blok	PROČELJA GARAŽA
GRADJEVINA: SKLOP ČETIRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I	SURADNICI: IVAN ČAPAN, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arch.leh. ROBERT KEČEK dia	arhitektonski ured	
			Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Balkovčića 10 10000 Zagreb OIB: 4462663639 MB: 083876912	
			MJEŠTO:	DATUM:
			1:100	Studeni 2024.
			LIST:	O.M.: 1924. Z.O.P.: 1924.
			12.	

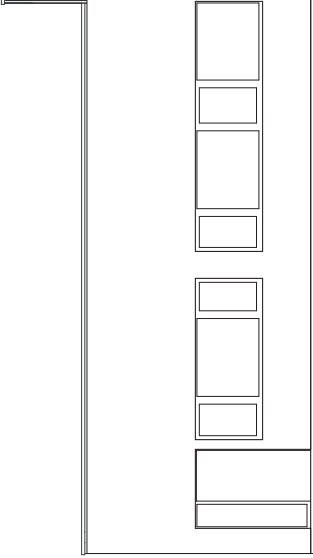
ISTOČNO PROČELJE



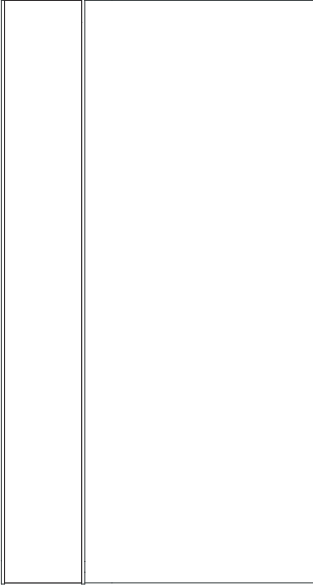
JUŽNO PROČELJE



ZAPADNO PROČELJE



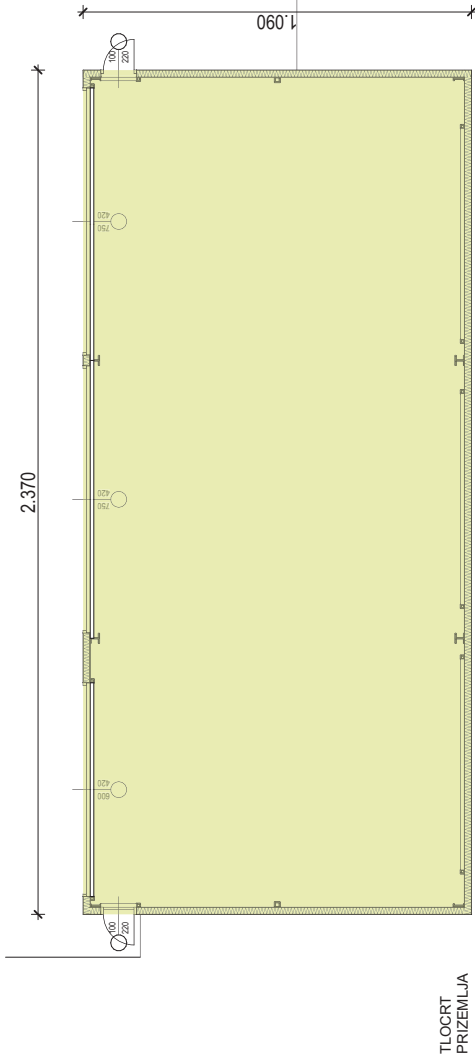
SJEVERNO PROČELJE



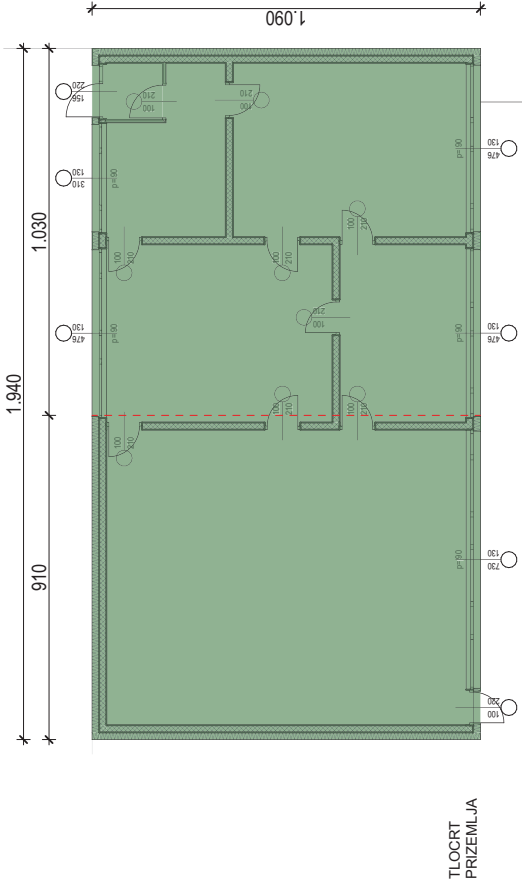
±0,00 m = +109,14 mnm		REVIZIJA: v0.0.0.	
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 5418980734	LOKACIJA: k.č. 3806/4, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI, 10370 DUGO SELO	GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.	
		SURADNICI: IVAN ČAPAN, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia	
		arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Bakovića 10 10000 Zagreb OIB: 4462662639 MB: 083876912	
GRADJEVINA: SKLOP ČETRI POSLOVNE ZGRADE VIOZZ	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I	SADRŽAJ: PROČELJA BAZDARNICA	
		blok A3	
		MJEŠLO: 1:100 DATUM: Studeni 2024. LIST: O.M. - 1924 Z.O.P. - 1924	

VANJSKI ZID VZ1			POD NA TLU P1		
Vapneno-gipsana žbuka	A1	2,0 cm	Parket	Dfl	1,5 cm
Šuplji blokovi od gline	A1	25,0 cm	Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm
Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm	Cementni estrih	A1	6,0 cm
Mineralna vuna	A1	15,0 cm	XPS polistiren pjena	E	3,0 cm
Polimerno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	XPS polistiren pjena	E	7,0 cm
Silikatna žbuka	A1	0,5 cm	Bitu.traka u staklenim voalu	E	1,0 cm
			Armirani beton	A1	18,0 cm
			Pijesak, šljunak, tucanik	A1	30,0 cm
VANJSKI ZID VZ2			POD NA TLU P2		
Vapneno-gipsana žbuka	A1	2,0 cm	Parket/Keramičke pločice	Dfl/A1	1,5 cm
Armirani beton	A1	25,0 cm	Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm
Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm	Cementni estrih	A1	6,0 cm
Mineralna vuna	A1	15,0 cm	XPS polistiren pjena	E	5,0 cm
Polimerno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	XPS polistiren pjena	E	10,0 cm
Silikatna žbuka	A1	0,5 cm	HI s armaturom	E	1,0 cm
			Armirani beton	A1	16,0 cm
			Pijesak, šljunak, tucanik	A1	30,0 cm
VANJSKI ZID VZ3 / KROV K3			POD NA TLU P3		
Sendvič panel	A2	20,0 cm	Cementni estrih	A1	6,0 cm
VANJSKI ZID VZ4			EPS polistiren pjena	E	8,0 cm
Vapneno-cementna žbuka	A1	2,0 cm	Bitu.traka u staklenim voalo	E	1,0 cm
Armirani beton	A1	20,0 cm	Armirani beton	A1	16,0 cm
Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm	Pijesak, šljunak, tucanik	A1	30,0 cm
Grafitni EPS	E	20,0 cm	MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA MK		
Polimerno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	Parket	Dfl	1,5 cm
Silikatna žbuka	A1	0,5 cm	Polimerno-cementno ljepilo	A1	0,5 cm
UNUTARNJI ZID UZ1			Cementni estrih	A1	4,0 cm
Vapneno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	Polietilenska folija	E	0,03 cm
Šuplji blokovi od gline	A1	25,0 cm	EPS-T polistiren	E	4,0 cm
Vapneno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	Armirani beton	A1	18,0 cm
UNUTARNJI ZID UZ2			Vapneno-cementna žbuka	A1	1,0 cm
Keramičke pločice	A1	2,0 cm	KROV RAVNI K1		
Gipskartonske ploče	A2	2,5 cm	Pijesak, šljunak, tucanik	A1	9,0 cm
Mineralna vuna	A1	5,0 cm	Geotekstil PES filc	E	0,2 cm
Gipskartonske ploče	A2	2,5 cm	Polimerna HI traka na bazi PVC-P	E	1,0 cm
UNUTARNJI ZID UZ3			Ekspandirani polistiren EPS	E	8,0 cm
Gipskartonske ploče	A2	2,5 cm	Ekspandirani polistiren EPS	E	16,0 cm
Mineralna vuna	A1	5,0 cm	Armirani beton	A1	18,0 cm
Gipskartonske ploče	A2	2,5 cm	Vapneno-cementna žbuka	A1	1,0 cm
UNUTARNJI ZID UZ4			KROV RAVNI K2		
Vapneno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	Pijesak, šljunak, tucanik	A1	9,0 cm
Armirani beton	A1	20,0 cm	Geotekstil PES filc	E	0,2 cm
Vapneno-cementna žbuka	A1	0,5 cm	Polimerna HI traka na bazi PVC-P	E	1,0 cm
			Ekspandirani polistiren EPS	E	8,0 cm
			Ekspandirani polistiren EPS	E	18,0 cm
			Armirani beton	A1	22,0 cm
			Vapneno-cementna žbuka	A1	1,0 cm
±0,00 m = +109,14 mnv			REVIZIJA: v.0.0.0.		
INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 54189804734	LOKACIJA: k.č. 3806/4, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI; 10370 DUGO SELO		GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANJČEVIĆ, mag.ing.arch. SURADNICI: IVAN CAPAN, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.teh. ROBERT KEČEK dia	blok A3	SADRŽAJ: POPIS SLOJEVA GRAĐEVNIH DIJELOVA
	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I				
GRAĐEVINA: SKLOP ČETRI POSLOVNE ZGRADE VIOŽŽ			arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Prilaz V. Brajkovića 10 10000 Zagreb OIB: 46529632639 MB: 080876912	MJERILO:	DATUM:
				LIST: 14.	O.M. 19/24 Z.O.P. 19/24

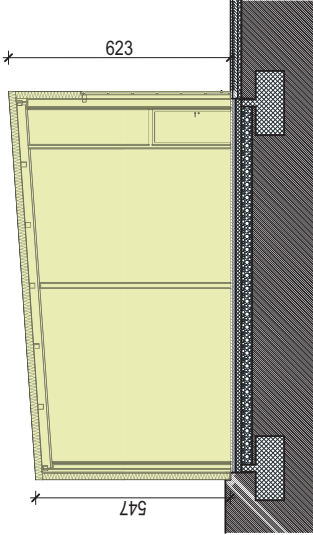
ZGRADA
GARAŽE (C)



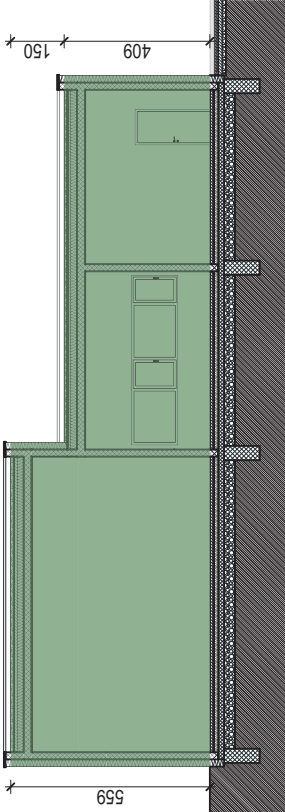
ZGRADA
BAŽDARNICE (D)



PRESJEK



PRESJEK



ZGRADA GARAŽE (C)

Prizemlje.....23,70 x 10,90 = 258,3 m².....258,3 x 5,47 = 1412,9 m³
258,3 m²(258,3 x 0,76):2 = 98,2 m³

ZGRADA BAŽDARNICE (D)

Prizemlje.....19,40 x 1090 = 211,5 m².....211,5 x 4,09 = 865,0 m³
10,90 x 9,10 = 99,2 m²99,2 x 1,50 = 148,8 m³

UKUPNO: **1013,8** m³

UKUPNO: **1511,1** m³

±0,00 m = +109,14 mtnv

INVESTITOR: VODOOPSKRBA I ODVOĐNIA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE d.o.o. ULICA JANKA RAKUŠE 1, 10000 ZAGREB OIB: 5418980734		LOKACIJA: k.č. 390/64, k.o. BRCKOVLJANI, BRCKOVLJANI, 10370 DUGO SELO		GLAVNI PROJEKTANT: MARKO KRANČEVIĆ, mag.ing.arch.		SADRŽAJ: Dokaznica mjera Zgrada GARAŽE i BAŽDARNICE		REVIZIJA: v.0.0.0.	
GRADJEVINA: SKLOP ČETRI POSLOVNE ZGRADE VOŽ		RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA I		SURADNICE: IVAN ČAPAR, mag.ing.arch. MATIJA LASTOVIĆ, mag.ing.arch. PREDRAG ŠARČEVIĆ, arh.leh. ROBERT KEČEK dia		arhitektonski ured Blok A3 d.o.o. Priz V. Bakovićca 10 10000 Zagreb OIB: 44526623639 MB: 083876912		LIST: 1:150 O.M. - 1924 Z.O.P. - 1924	
						blok A3			

Oznaka mape: 19/24
Zajednička oznaka projekta: 19/24
Datum: studeni, 2024.

GLAVNI PROJEKT - MAPA 1

1/2 - PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITA OD BUKE

Gradjevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOŽŽ
ZGRADA UPRAVE (A)
Brckovljani, 10370 Dugo Selo
k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije
d.o.o., OIB: 54189804734
Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

Glavni projektant i
projektant: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Direktor: Predrag Šarčević

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

prema zahtjevima iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20

Projektantska tvrtka: Blok A3 d.o.o.

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.

Lokacija: Brckovljani, 10370 Dugo Selo

Adresa: Brckovljani

k.č. / k.o.: 3806/4 Brckovljani

Oznaka projekta: 19/24

Zajednička oznaka projekta: 19/24

Glavni projektant: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Projektant: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Projektant uštede energije i toplinske zaštite: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Datum izrade: 08/11/2024

Zona Zgrada **JE** napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Sadržaj

Sadržaj.....	1
Popis tablica.....	2
Tehnički opis.....	4
Podaci o lokaciji objekta.....	4
Zona Zgrada	6
Osnovni parametri zone.....	6
Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	7
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	12
Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi.....	12
Vanjska ovojnica - otvori.....	12
Definirani podovi.....	13
Definirani podaci o ventilaciji.....	14
Definirani podaci o negrijanim prostorijama	14
Definirani podaci o susjednim zonama	14
Proračun toplinskih mostova.....	15
Definirani podaci za solarne dobitke	15
Definirani podaci za unutarnje dobitke	16
Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	16
Provjera difuzije vodene pare	17
Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu	21
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	21
Toplinski gubici kroz tlo.....	21
Toplinski gubici kroz negrijane prostorije	21
Toplinski gubici kroz susjedne zone	22
Koeficijenti transmisivnih gubitaka	22
Ventilacijski gubici.....	22
Ukupni gubici	22
Solarni dobitci	23
Unutarnji dobitci topline	23
Potrebna energija za grijanje $Q_{h,nd}$	23
Rezultati proračuna.....	24
Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta	25
Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava	25

Prikaz izračuna strojarских sustava.....	25
Uvjeti na primarnu energiju.....	29
Zaštita od buke.....	30

Popis tablica

Tablica 1 Temperature zraka [°C].....	4
Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]	4
Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%].....	4
Tablica 4 Brzina vjetra [m/s].....	4
Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m ²].....	4
Tablica 6 NZEB uvjeti - Zgrada	6
Tablica 7 Energetski razredi - Zgrada	6
Tablica 8 Opći podaci - Zgrada	6
Tablica 9 Rad sustava - Zgrada	6
Tablica 10 Unutarnje temperature - Zgrada	7
Tablica 11 Geometrijske karakteristike - Zgrada	7
Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - Zgrada.....	7
Tablica 13 Otvori - Zgrada	11
Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada	12
Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada	12
Tablica 16 Podaci o podu - Pod na tlu - Zgrada	13
Tablica 17 Podaci o ventilaciji - Zgrada.....	14
Tablica 18 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada	14
Tablica 19 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Zgrada.....	15
Tablica 20 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Zgrada.....	15
Tablica 21 Podaci o unutarnjim dobicima - Zgrada	16
Tablica 22 Izračun frsi - Zgrada	17
Tablica 23 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VANJSKI ZID VZ 1	18
Tablica 24 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VANJSKI ZID VZ 1	18
Tablica 25 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VANJSKI ZID VZ 2	19
Tablica 26 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VANJSKI ZID VZ 2.....	19
Tablica 27 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RAVNI KROV	20
Tablica 28 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RAVNI KROV	20
Tablica 29 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu	21
Tablica 30 Toplinski gubici kroz vanjske otvore	21
Tablica 31 Toplinski gubici kroz tlo - Zgrada	21
Tablica 32 Toplinski gubici kroz susjedne zone - Zgrada.....	22
Tablica 33 Koeficijent transmisije izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790.....	22
Tablica 34 Toplinski gubici - Zgrada.....	22
Tablica 35 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Zgrada	22

Tablica 36 Solarni dobici - Zgrada	23
Tablica 37 Podaci za unutarnje dobitke topline - Zgrada	23
Tablica 38 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Zgrada.....	23
Tablica 39 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Zgrada.....	24
Tablica 40 Rezultati proračuna - Zgrada	24
Tablica 41 Izračun LENI - Rasvjeta.....	25
Tablica 42 Ulazni podaci za split sustav grijanja/ hlađenja – DIZALICA TOPLINE (ZRAK-ZRAK) – MULTI SPLIT SUSTAV.....	25
Tablica 43 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) – DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)..	25
Tablica 44 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) – DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	26
Tablica 45 Ulazni podaci podsustava predaje PTV-a – DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	26
Tablica 46 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) – DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA) .	26
Tablica 47 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	26
Tablica 48 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	26
Tablica 49 Ulazni podaci podsustava razvoda PTV-a - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	27
Tablica 50 Ulazni podaci za dizalicu topline - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	27
Tablica 51 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Zgrada	28
Tablica 52 Izračun udjela OIE - Zgrada	28
Tablica 53 Udjeli OIE - Zgrada	28
Tablica 54 NZEB uvjeti - Zgrada.....	28
Tablica 55 Energetski razredi - Zgrada.....	29

Tehnički opis

Podaci o lokaciji objekta

Lokacija: Zagreb Maksimir

Tablica 1 Temperature zraka [°C]

	Siječa nj	Velja ča	Ožuj ak	Trava nj	Sviba nj	Lipa nj	Srpa nj	Kolov oz	Ruj an	Listop ad	Stude ni	Prosin ac	God .
m	-1.20	2.30	7.40	12.70	16.80	20.80	22.10	23.40	18.40	12.60	8.90	2.00	12.20
mi n	-12.80	-11.90	-8.00	0.60	6.50	10.50	13.40	10.80	7.30	0.20	-5.70	-12.40	-12.80
ma x	13.40	14.90	17.20	21.30	26.50	29.60	29.30	29.60	25.00	21.00	19.30	14.50	29.60

Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]

	Siječa nj	Velja ča	Ožuj ak	Trava nj	Sviba nj	Lipa nj	Srpa nj	Kolov oz	Ruja n	Listop ad	Stude ni	Prosin ac	Go d.
m	520	580	690	880	1220	1540	1670	1680	1430	1070	780	580	1050

Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%]

	Siječa nj	Velja ča	Ožuj ak	Trava nj	Sviba nj	Lipa nj	Srpa nj	Kolov oz	Ruja n	Listop ad	Stude ni	Prosin ac	Go d.
m	81	74	68	67	66	67	67	69	76	80	83	85	74

Tablica 4 Brzina vjetra [m/s]

	Siječa nj	Velja ča	Ožuj ak	Trava nj	Sviba nj	Lipa nj	Srpa nj	Kolov oz	Ruja n	Listop ad	Stude ni	Prosin ac	Go d.
m	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2

Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m²]

Orijentacija	Na gib [°]	Siječ anj	Velj ača	Ožuj ak	Trav anj	Svib anj	Lip anj	Srp anj	Kolo voz	Ruj an	Listo pad	Stud eni	Prosi nac	Go d.
S	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	44 94
	15	145	220	376	495	612	632	668	591	460	322	160	106	47 87
	30	166	246	399	498	593	602	642	587	484	360	183	120	48 80
	45	179	260	403	479	550	550	590	557	483	379	197	129	47 56
	60	184	262	388	439	486	478	516	503	459	379	201	132	44 27
	75	179	251	356	381	405	392	424	428	413	360	195	128	39 12

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOZZ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

	90	166	227	307	309	315	299	324	339	349	323	180	119	32 57
SE_S W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	44 94
	15	136	209	364	488	611	635	669	586	448	306	151	100	47 03
	30	150	226	379	491	597	613	651	584	464	331	166	109	47 61
	45	157	233	379	476	565	572	611	561	462	341	173	113	46 43
	60	156	229	363	443	514	515	553	519	441	335	172	113	43 53
	75	149	216	333	395	448	443	479	459	402	315	164	107	39 10
	90	135	193	290	336	373	365	395	386	347	280	148	97	33 45
E_W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	44 94
	15	117	183	334	466	600	632	662	565	413	269	131	87	44 59
	30	117	182	329	454	582	610	640	550	406	267	130	86	43 53
	45	113	177	317	434	551	576	606	524	391	260	126	83	41 58
	60	107	167	297	404	509	530	560	487	368	247	120	78	38 74
	75	99	153	271	365	457	474	502	440	336	227	110	72	35 06
	90	87	136	238	319	396	410	435	383	296	202	97	63	30 62
NE_N W	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	44 94
	15	98	156	299	437	583	623	648	536	371	227	110	74	41 62
	30	84	133	263	394	538	581	600	486	324	192	94	65	37 54
	45	71	115	232	350	483	524	538	432	284	167	79	57	33 32
	60	65	92	200	312	429	465	477	384	249	130	71	52	29 26
	75	59	81	152	261	376	410	419	329	189	106	63	47	24 92
	90	51	72	125	185	291	327	328	239	136	95	56	41	19 46
N	0	117	183	336	470	607	639	670	570	415	269	131	87	44 94
	15	85	139	281	423	571	611	633	520	350	204	96	65	39 78

	30	75	103	216	357	503	545	559	445	270	140	81	61	33 55
	45	71	97	168	277	413	454	458	350	190	125	77	57	27 37
	60	65	90	153	204	309	347	341	246	161	116	71	52	21 55
	75	59	81	140	182	229	236	235	205	148	106	63	47	17 31
	90	51	72	125	164	207	214	214	187	135	95	56	41	15 61

Zona Zgrada

Tablica 6 NZEB uvjeti - Zgrada

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	2.00	3.00	Da
Q"H,nd	kWh/m2	27.85	36.82	Da
Q"C,nd	kWh/m2	15.83	50.00	Da
E"prim	kWh/m2	28.09	35.00	Da
Udio OIE	%	65.83	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 7 Energetski razredi - Zgrada

Energetski razred prema QH,nd*	B
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Osnovni parametri zone

Tablica 8 Opći podaci - Zgrada

Namjena zone	Nestambeni dio
Tip zone	Uredske zgrade
Status zone	Nova
Vrsta prostora	Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
Vrsta zgrade	nZEB (Obavezna primjena za sve nove zgrade od 1.1.2020.)

Tablica 9 Rad sustava - Zgrada

Vrijeme rada sustava	S prekidom
td [h/dan]	13
duse, tj [dan/tj]	5

Tablica 10 Unutarnje temperature - Zgrada

Unutarnja postavna temperatura u sezoni grijanja Θ _{int. set. H} [°C]	20.0
Unutarnja postavna temperatura u sezoni hlađenja Θ _{int. set. C} [°C]	22.0

Tablica 11 Geometrijske karakteristike - Zgrada

Broj etaža	2.00
Prosječna visina etaže [m]	2.75
Oplošje grijanog dijela zgrade A [m ²]	631.82
Obujam grijanog dijela zgrade V _e [m ³]	910.80
Obujam grijanog zraka V [m ³]	692.21
Brutto podna površina [m ²]	331.20
Površina zone s vanjskim dimenzijama A _f [m ²]	331.20
Ploština korisne površine zgrade A _k [m ²]	301.10
Oplošje vanjske ovojnice bez otvora [m ²]	374.20
Oplošje otvora [m ²]	72.20
Oplošje podova [m ²]	185.42*
Oplošje zidova prema negrijanim prostorijama [m ²]	0.00
Faktor oblika zgrade f ₀ [m ⁻¹]	0.69
Klasa zgrade	Srednje teška: 250 ≤ m' ≤ 400 [kg/m ²]
Masivnost konstrukcije (C _m) [J/K]	54648000.00

*U oplošje poda ulazi površina poda i površina zidova koja ovisi o debljini građevnog dijela i izloženom opsegu poda.

Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - Zgrada

VANJSKI ZID VZ1						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2.00	0.700	1400.00	10.00	0.20
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.450	1000.00	10.00	2.50
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	Polimer-cementna žbuka	0.50	0.700	1100.00	150.00	0.75

	armirana staklenom mrežicom za ETICS					
6	3.16 Silikatna žbuka	0.50	0.900	1800.00	70.00	0.35
Utot = 0.20 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
UNUTARNJI ZID UZI						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno- cementna žbuka	2.50	1.000	1800.00	35.00	0.88
2	POROTHERM 20 S P+E	20.00	0.330	680.00	7.50	1.50
3	3.03 Vapneno- cementna žbuka	2.50	1.000	1800.00	35.00	0.88
Utot = 1.09 [W/m2K] Umax = 0.60 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						
POD NA TLU						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	1.50	0.180	700.00	200.00	3.00
2	3.22 Polimerno- cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
3	3.19 Cementni estrih	6.00	1.600	2000.00	50.00	3.00
4	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	3.00	0.037	35.00	150.00	4.50
5	7.03 Ekstrudirana polistirenska pjena (XPS) prema HRN EN 13164	7.00	0.037	35.00	150.00	10.50
6	5.01 Bitumenska traka s uloškom	1.00	0.230	1100.00	50000.00	500.00

	staklenog voala					
7	2.01 Armirani beton	18.00	2.600	2500.00	130.00	23.40
8	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30.00	0.810	1700.00	3.00	0.90
Utot = 0.29 [W/m2K] Umax = 0.40 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.05 Drvo	1.50	0.150	550.00	70.00	1.05
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
3	3.19 Cementni estrih	4.00	1.600	2000.00	50.00	2.00
4	EPS-T elastificirani ekspandirani polistiren (prema HRN EN 13163)	4.00	0.042	10.00	40.00	1.60
5	2.01 Armirani beton	18.00	2.600	2500.00	130.00	23.40
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1.00	1.000	1800.00	35.00	0.35
Utot = 0.70 [W/m2K] Umax = 0.60 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Nije zadovoljen						
VANJSKI ZID VZ2						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70
2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15

5	Polimer-cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS	0.50	0.700	1100.00	150.00	0.75
6	3.16 Silikatna žbuka	0.50	0.900	1800.00	70.00	0.35
Utot = 0.22 [W/m2K] Umax = 0.30 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
RAVNI KROV						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1.00	1.000	1800.00	35.00	0.35
2	2.01 Armirani beton	18.00	2.600	2500.00	130.00	23.40
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	16.00	0.040	20.00	60.00	9.60
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	8.00	0.040	20.00	60.00	4.80
5	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1.00	0.140	1200.00	100000.00	1000.00
6	Geotekstil PES filc razdjelni sloj d=2mm	1.00	0.040	50.00	0.00	0.00
7	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	9.00	0.810	1700.00	3.00	0.27
Utot = 0.15 [W/m2K] Umax = 0.25 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
UNUTARNJI ZID UZ2						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOZZ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5.00	0.035	70.00	1.00	0.05
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20
Utot = 0.53 [W/m2K] Umax = 0.60 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						
UNUTARNJI ZID UZ3						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5.00	0.035	70.00	1.00	0.05
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20
Utot = 0.53 [W/m2K] Umax = 0.60 [W/m2K] Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen						

Tablica 13 Otvori - Zgrada							
Uw [W/m2K]	Dio negrijane prostorije	Udio ostakljenja [%]	g⊥	Vrsta zaslona	Uf [W/m2K]	Ug [W/m2K]	Otvor je kupola
PROZORI							
1.10	Ne	70.00	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga) (g⊥=0.60)	Žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje) (Fc=0.30)	1.60	0.80	Ne
Utot = 1.10 [W/m2K], Umax = 1.60 [W/m2K], Uvjet Utot <= Umax: Zadovoljen Ug = 0.80 [W/m2K], Ug,max = 1.10 [W/m2K], Uvjet Ug <= Ug,max: Zadovoljen							

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

Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi

Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada

Naziv građevnog dijela	Tip građevnog dijela	Površine po stranama svijeta [m2]	Ukupna površina [m2]	Nagib [°]	U [W/m2K]	ΔU_{TM} [W/m2K]	Hd [W/K]
VANJSKI ZID VZ2	Vanjski zidovi	S: 5.50 I: 8.60 J: 5.50 Z: 8.60	28.20	90.00	0.22	0.00	6.14
VANJSKI ZID VZ1	Vanjski zidovi	S: 51.10 I: 35.20 J: 51.20 Z: 42.90	180.40	90.00	0.20	0.00	35.67
RAVNI KROV	Ravni krovovi iznad grijanog prostora	-	165.60	0.00	0.15	0.00	24.90

Vanjska ovojnica - otvori

Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada

Naziv	Tip građevnog dijela	Površina [m2]	Nagib [°]	Orijentacija	U [W/m2K]	Hd [W/K]
PROZORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	4.20	90.00	S	1.10	4.62
PROZORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	26.20	90.00	SZ	1.10	28.82

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOZZ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

PROZORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	7.10	90.00	SI	1.10	7.81
PROZORI	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozračni elementi pročelja	34.70	90.00	I	1.10	38.17

Definirani podovi

Tablica 16 Podaci o podu - Pod na tlu - Zgrada

Tip poda	Pod na tlu
Vrsta tla	Pijesak ili šljunak
λ (Koeficijent toplinske provodljivosti tla) [W/m2K]	2.00
Građevni dio na tlu (pod)	POD NA TLU
Zid u tlu	VANJSKI ZID VZ1
Uzdignuti dio (strop)	-
Zid iznad tla	-
Ag (Površina poda) [m2]	165.60
P (Izloženi opseg poda) [m]	51.76
W (Ukupna debljina zida) [m]	0.38
h (Visina uzdignutog podruma od razine tla) [m]	-
ϵ (Površina ventilacijskih otvora po opsegu uzdignutog prostora) [m2/m]	-
v (Prosječna brzina vjetra na visini 10 m) [m2/m]	-
Lokacija zgrade	-
z (Dubina podruma ispod razine tla) [m]	-
n (Broj izmjena zraka u podrumu) [1/h]	-
Vrsta toplinskog mosta	GF7
Ψ [W/mK]	0.10
B [m]	6.40
Hpe [W/K]	13.85
Hpi [W/K]	36.44
Hg [W/K]	37.42
Hg,avg [W/K]	37.39

Definirani podaci o ventilaciji

Tablica 17 Podaci o ventilaciji - Zgrada	
Tip ventilacije	Prirodna
n50 [1/h]	2.00
ewind [-]	0.04
nreq [1/h]	1.74
Zadovoljava ventilacijski uvjet	Da
Postoji protok zraka između susjednih zona	Ne
nz,sup [1/h]	0.00
ninf [1/h]	0.08
Hve,inf [W/K]	18.83
nwin [1/h]	0.81
Hve,win [W/K]	191.80

Definirani podaci o negrijanim prostorijama

Nema definiranih negrijanih prostorija

Definirani podaci o susjednim zonama

Tablica 18 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada					
Građevni dio	A [m2]	U [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]	Ulazi u oplošje grijanog dijela
UNUTARNJI ZID UZ3	1.00	0.53	20.00	0.00	Ne

Tablica 19 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada					
Građevni dio	A [m2]	U [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]	Ulazi u oplošje grijanog dijela
UNUTARNJI ZID UZ2	1.00	0.53	20.00	0.00	Ne

Tablica 20 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada					
Građevni dio	A [m2]	U [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]	Ulazi u oplošje grijanog dijela
UNUTARNJI ZID UZ1	1.00	1.09	20.00	0.00	Ne

Tablica 21 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada					
Građevni dio	A [m2]	U [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]	Ulazi u oplošje grijanog dijela
MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA	1.00	0.70	20.00	0.00	Ne

Proračun toplinskih mostova

Tablica 19 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Zgrada

Kategorija toplinskog mosta	Tip toplinskog mosta	Ψ [W/mK]	Duljina [m]	Ukupna korekcija [W/K]
Krovovi	R9	-0.05	51.76	-2.59
Kutovi	C1	-0.05	24.00	-1.20
Ukupno				-3.79

Definirani podaci za solarne dobitke

Tablica 22 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Zgrada

Gradevni dio	Orijentacija	Nagib [°]	Površina [m2]	Ulazi u proračun	Kut obzora [°]	Orijentacija kuta obzora	Kut nadstrešnice [°]	Orijentacija kuta nadstrešnice	Kut otklona boč. stak. [°]	Orijentacija kuta otklona boč. stak.	Tip površine
PROZORI	S	90.00	4.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PROZORI	I	90.00	34.70	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PROZORI	SI	90.00	7.10	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
PROZORI	SZ	90.00	26.20	Da	0.00	N	0.00	N	0.00	N	-
RAVN I KROV	S	0.00	165.60	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VANJSKI ZID VZ1	S	90.00	51.10	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VANJSKI ZID VZ1	I	90.00	35.20	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VANJSKI ZID VZ1	J	90.00	51.20	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje
VANJSKI ZID VZ1	Z	90.00	42.90	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetle boje

VANJ SKI ZID VZ2	S	90. 00	5.50	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetl e boje
VANJ SKI ZID VZ2	I	90. 00	8.60	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetl e boje
VANJ SKI ZID VZ2	J	90. 00	5.50	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetl e boje
VANJ SKI ZID VZ2	Z	90. 00	8.60	Ne	0.00	N	0.00	N	0.00	N	Zid svijetl e boje

Definirani podaci za unutarnje dobitke

Tablica 21 Podaci o unutarnjim dobitcima - Zgrada

Dobitak topline [W/m2]	Površina [m2]
5.00	301.10

Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 17.:

(1) Pregrijavanje prostorija zgrade zbog djelovanja sunčeva zračenja tijekom ljeta potrebno je spriječiti odgovarajućim tehničkim rješenjima.

(2) Kada je tehničko rješenje iz stavka 1. Ovoga članka naprava za zaštitu od sunčeva zračenja prozirnih elemenata u ovojnici zgrade, tada za prostoriju s najvećim udjelom ostakljenja u ploštini pročelja, odnosno krova koji pripadaju toj prostoriji, produkt stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot} , i udjela ploštine prozirnih elemenata u ploštini pročelja, odnosno krova promatrane prostorije, f , treba ispuniti zahtjev:

- 1. $g_{tot} \cdot f < 0,20$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $\geq 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$,

- 2. $g_{tot} \cdot f < 0,25$ kada srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade jest $< 19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(3) Za sve prozirne elemente iz stavka 2. ovoga članka čija ploština po pripadajućoj prostoriji iznosi više od 2 m^2 , stupanj propuštanja ukupne energije, uključivo predviđene naprave za zaštitu od sunčeva zračenja, g_{tot} , treba ispuniti i zahtjev: $g_{tot} < 0,40$.

I Članku 18.:

Za prozore orijentirane prema sjeveru ili one koji su cijeli dan u sjeni, najveće dopuštene vrijednosti produkta $g_{tot} \cdot f$ i g_{tot} iz članka 18. stavaka 2. i 3. ovoga propisa smiju se povećati za 0,25. Kao sjeverna orijentacija podrazumijeva se područje kuta između smjera sjever i pravca okomitog na površinu fasade, koji odstupa od smjera sjever do $22,5^{\circ}$.

Provjera difuzije vodene pare

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20), Članku 35.:

(2) Kondenzacija vodene pare unutar građevnog dijela zgrade i njeno isparavanje računaju se u skladu s HRN EN ISO 13788:2002, uzimajući u obzir sljedeće uvjete:

- za stambenu zgradu i nestambenu zgradu javne namjene, u kojima nije uveden sustav klimatizacije, proračun se provodi za temperaturu unutarnjeg zraka $\theta_i = 20\text{ °C}$ i projektnu vlažnost zraka u skladu s intenzitetom korištenja prostora ili prema drugačijoj projektnoj temperaturi i vlažnosti zraka definiranoj Algoritmom, ovisno o pretežitoj namjeni prostora cijele zgrade ili toplinske zone zgrade (npr. dječji vrtići, domovi za starije osobe, bolnički stacionari, bazeni, sportske dvorane i dr. izvedeni kao samostalne zgrade ili toplinske zone zgrade iz članka 49. ovoga propisa),
- za zgradu u kojoj je uveden sustav klimatizacije proračun se provodi za projektom predviđenu vrijednost temperature i projektnu vlažnost zraka.

(4) Da kod kondenzacije vodene pare unutar građevnog dijela ne nastane građevinska šteta potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. građevni proizvod koji dolazi u dodir s kondenzatom ne smije biti oštećen (npr. uslijed korozije i sl.);
2. nastali kondenzat na jednoj ili više graničnih površina, na svakoj od tih površina, mora potpuno ispariti tijekom ljetnih mjeseci;
3. najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $1,0\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Ovo se ne primjenjuje na slučaj propisan u podstavku 4. ovoga stavka;
4. ako kondenzat nastaje na graničnoj površini sa slojem proizvoda koji kapilarno ne upija vodu, tada najveća ukupna količina kondenzata unutar građevnog dijela ne smije biti veća od $0,5\text{ kg/m}^2$, odnosno najveći sadržaj vlage u proizvodu sloja u kojem dolazi do kondenzacije vodene pare ne smije biti veći od vrijednosti koja je utvrđena u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod;
5. ako se radi o drvu nije dopušteno povećanje njegovog sadržaja vlage u kg/kg za više od $0,05\text{ kg/kg}$, a kod industrijskih proizvoda koji su na bazi drva povećanje sadržaja vlage ne smije biti više od $0,03\text{ kg/kg}$. Ovo se ne primjenjuje na jednoslojne i višeslojne ploče od drvene vune.

Nadalje, sukladno Članku 36.:

(1) Dijelovi ovojnice grijane zgrade ili hladnjače, koji graniče s vanjskim zrakom ili negrijanim provjetravanim prostorijama (npr. tavan, garaža) moraju se projektirati i izvesti na način da se spriječi nastajanje uvjeta za razvoj gljivica i plijesni, odnosno da se spriječi kondenzacija vodene pare na površinama tih dijelova.

(2) Računski dokaz ispunjenja zahtjeva iz stavka 1. ovoga članka provodi se prema HRN EN ISO 13788:2002

Tablica 22 Izračun frsi - Zgrada

Mjesec	$\theta_e\text{ [°C]}$	$\theta_i\text{ [°C]}$	ϕ_i	$p_i\text{ [Pa]}$	$p_{sat}(\theta_{si})\text{ [Pa]}$	$\theta_{si,min}\text{ [°C]}$	fR_{si}
1.00	-1.20	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.65
2.00	2.30	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.58
3.00	7.40	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.41
4.00	12.70	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.00
5.00	16.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
6.00	20.80	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
7.00	22.10	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
8.00	23.40	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOZŽ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

9.00	18.40	22.00	0.50	1321.20	1651.51	14.51	0.00
10.00	12.60	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.00
11.00	8.90	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.34
12.00	2.00	20.00	0.50	1168.48	1460.59	12.62	0.59

VANJSKI ZID VZ1 - Vanjski zidovi

Tablica 23

Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VANJSKI ZID VZ1

VANJSKI ZID VZ1					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.20 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		311.25 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.20 <= 0.30		Zadovoljava	
VANJSKI ZID VZ1					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2.00	1400.00	0.700	0.03
1	1.09 Šuplji blokovi od gline	25.00	1000.00	0.450	0.56
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Polimer-cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS	0.50	1100.00	0.700	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.50	1800.00	0.900	0.01
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 5.06

Tablica 24

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VANJSKI ZID VZ1

Mjesec	Polimer-cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS - 0.5 cm	
	gc [kg/m2]	Ma [kg/m2]
12	0.03249	0.03249
1	0.06092	0.09341
2	-0.00908	0.08432

3	-0.13616	0.00000
4	0.00000	0.00000
5	0.00000	0.00000
6	0.00000	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

VANJSKI ZID VZ2 - Vanjski zidovi

Tablica 25 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VANJSKI ZID VZ2

VANJSKI ZID VZ2					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.97 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		694.25 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.22 <= 0.30		Zadovoljava	
VANJSKI ZID VZ2					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1800.00	1.000	0.02
1	2.01 Armirani beton	25.00	2500.00	2.600	0.10
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	1650.00	0.900	0.01
3	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	70.00	0.035	4.29
4	Polimer-cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS	0.50	1100.00	0.700	0.01
5	3.16 Silikatna žbuka	0.50	1800.00	0.900	0.01
					RSi = 0.13
					RSe = 0.04
					RT = 4.59

Tablica 26 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VANJSKI ZID VZ2

Na slojevima nema pojave kondenzacije

RAVNI KROV - Ravní krovovi iznad grijanog prostora

Tablica 27 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RAVNI KROV

RAVNI KROV					
Toplinska zaštita		U [W/m2K] = 0.15 <= 0.25		Zadovoljava	
Površinska vlažnost		fRsi = 0.98 > 0.65		Zadovoljava	
Dinamičke karakteristike		638.30 ≥ 100 kg/m2 U [W/m2K] = 0.15 <= 0.25		Zadovoljava	
RAVNI KROV					
Redni br.	Materijal	d [cm]	ρ [kg/m3]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
0	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1.00	1800.00	1.000	0.01
1	2.01 Armirani beton	18.00	2500.00	2.600	0.07
2	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	16.00	20.00	0.040	4.00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163	8.00	20.00	0.040	2.00
4	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1.00	1200.00	0.140	0.07
5	Geotekstil PES filc razdjelni sloj d=2mm	1.00	50.00	0.040	0.25
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	9.00	1700.00	0.810	0.11
					RSi = 0.10
					RSe = 0.04
					RT = 6.65

Tablica 28 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RAVNI KROV

Mjesec	5.05 Polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P - 1.0 cm	
	gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
12	0.00557	0.00557
1	0.00765	0.01322

2	0.00480	0.01801
3	0.00093	0.01894
4	-0.00496	0.01398
5	-0.00924	0.00474
6	-0.01599	0.00000
7	0.00000	0.00000
8	0.00000	0.00000
9	0.00000	0.00000
10	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000

Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Tablica 29 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu

Naziv građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
VANJSKI ZID VZ2	28.20	0.22	6.14
VANJSKI ZID VZ1	180.40	0.20	35.67
RAVNI KROV	165.60	0.15	24.90
Ukupno			66.70

Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Tablica 30 Toplinski gubici kroz vanjske otvore

Naziv građevnog dijela	Orijentacija	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	HD [W/K]
PROZORI	S	4.20	1.10	4.62
PROZORI	SZ	26.20	1.10	28.82
PROZORI	SI	7.10	1.10	7.81
PROZORI	I	34.70	1.10	38.17
Ukupno				79.42

Toplinski gubici kroz tlo

Tablica 31 Toplinski gubici kroz tlo - Zgrada

	Naziv i tip građevnog dijela	Aw [m2]	Uw [W/m2K]	Hg,avg [W/K]
1	Pod na tlu	165.60	0.29	37.39
Ukupno				37.39

Toplinski gubici kroz negrijane prostorije

U zoni nema definiranih gubitaka kroz negrijane prostorije.

Toplinski gubici kroz susjedne zone

Tablica 32 Toplinski gubici kroz susjedne zone - Zgrada

Gradevni dio	A [m2]	Ua [W/m2K]	θadj [°C]	HA [W/K]
UNUTARNJI ZID UZ3	1.00	0.53	20.00	0.00
UNUTARNJI ZID UZ2	1.00	0.53	20.00	0.00
UNUTARNJI ZID UZ1	1.00	1.09	20.00	0.00
MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA	1.00	0.70	20.00	0.00
Ukupno				0.00

Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Tablica 33 Koeficijent transmisijske izmjene topline HT_r prema HRN EN ISO 13790

HT _{tr,avg} = HD + Hg,avg + HU + HA [W/K]	
HD - Koeficijent transmisije izmjene topline prema vanjskom okolišu [W/K]	142.34
Hg,avg - Uprosječni koeficijent transmisije izmjene topline prema tlu [W/K]	37.39
HU - Koeficijent transmisije izmjene topline prema negrijanom prostoru [W/K]	0.00
HA - Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednim zonama [W/K]	0.00
HT _{tr} [W/K]	179.73

Ventilacijski gubici

Tablica 34 Toplinski gubici - Zgrada

Vrsta ventilacije	Prirodna
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n_{inf} [1/h]	0.08
Broj izmjena zraka n_{win} [1/h]	0.81
Volumen prostora [m ³]	692.21
Koeficijent gubitaka topline provjetravanjem, H_v [W/K]	210.63

Ukupni gubici

Tablica 35 Ukupni koeficijent gubitaka topline - Zgrada

Ukupni koeficijent gubitaka topline (stvarni klimatski podaci) [W/K]	390.36
--	--------

Solarni dobici

Tablica 36 Solarni dobici - Zgrada

Naziv	Strana svijeta	Dobitak [kWh]
PROZORI	S	392.96
PROZORI	SZ	2809.51
PROZORI	SI	761.39
PROZORI	I	5758.53

Unutarnji dobici topline

Tablica 37 Podaci za unutarnje dobite topline - Zgrada

Ak [m2]		Specifični unutarnji dobitak - qspec [W/m2]	Qint,uk [kWh]
301.10		5.00	13188.18

Potrebna energija za grijanje Qh,nd

Tablica 38 Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Zgrada

Mjesec	QH,nd,day [kWh]	QH,Tr [kWh]	QH,Ve [kWh]	QHeater [kWh]	QSteam [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	109.16	2367.01	2768.96	0.00	0.00	1120.09	517.77	1637.87
2	78.91	1924.04	2135.55	0.00	0.00	1011.70	778.98	1790.67
3	28.87	1633.31	1632.33	0.00	0.00	1120.09	1264.41	2384.50
4	2.60	1120.84	1024.61	0.00	0.00	1083.96	1475.43	2559.39
5	0.00	564.35	26.01	0.00	0.00	1120.09	765.49	1885.58
6	0.00	147.58	-503.42	0.00	0.00	1083.96	819.48	1903.44
7	0.00	-31.22	-742.75	0.00	0.00	1120.09	847.85	1967.94
8	0.00	18.93	-676.04	0.00	0.00	1120.09	694.06	1814.15
9	0.00	580.58	132.68	0.00	0.00	1083.96	484.06	1568.02
10	3.95	1123.49	1007.15	0.00	0.00	1120.09	1109.98	2230.07
11	56.87	1626.73	1780.68	0.00	0.00	1083.96	573.95	1657.91
12	110.20	2292.57	2749.79	0.00	0.00	1120.09	390.93	1511.03

Mjesec	aH [-]	γH [-]	γH,lim [-]	fH,m [-]	LH,m [d/mj]	ηH,gn [-]	QH,nd,mj [kWh]
1	3.59	0.32	1.28	1.00	31.00	0.99	2417.17
2	3.59	0.44	1.28	1.00	28.00	0.97	1578.12
3	3.59	0.73	1.28	1.00	31.00	0.89	639.34
4	3.59	1.19	1.28	0.54	16.00	0.71	29.70
5	3.59	3.19	1.28	0.00	0.00	0.31	0.00
6	3.59	1000.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00
7	3.59	1000.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00
8	3.59	1000.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00
9	3.59	2.20	1.28	0.00	0.00	0.44	0.00

Gradevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOŽŽ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

10	3.59	1.05	1.28	0.70	22.00	0.76	62.04
11	3.59	0.49	1.28	1.00	30.00	0.96	1218.74
12	3.59	0.30	1.28	1.00	31.00	0.99	2440.24
							8385.35

Tablica 39 Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Zgrada

Mjesec	QC,nd,day [kWh]	QC,Tr [kWh]	QC,Ve [kWh]	Qcool [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	Qgn [kWh]
1	0.00	2578.81	3082.38	0.00	1120.09	517.77	1637.87
2	0.00	2115.34	2418.64	0.00	1011.70	778.98	1790.67
3	0.00	1845.11	1945.75	0.00	1120.09	1264.41	2384.50
4	1.81	1325.81	1327.92	0.00	1083.96	1475.43	2559.39
5	23.08	776.15	339.43	0.00	1120.09	765.49	1885.58
6	54.88	352.54	-200.11	0.00	1083.96	819.48	1903.44
7	67.36	180.58	-429.33	0.00	1120.09	847.85	1967.94
8	59.22	230.73	-362.62	0.00	1120.09	694.06	1814.15
9	11.22	785.55	435.99	0.00	1083.96	484.06	1568.02
10	0.00	1335.29	1320.57	0.00	1120.09	1109.98	2230.07
11	0.00	1831.70	2083.99	0.00	1083.96	573.95	1657.91
12	0.00	2504.37	3063.21	0.00	1120.09	390.93	1511.03

Mjesec	aC [-]	yC [-]	yC,lim [-]	fC,m [-]	LC,m [d/mj]	ηC,gn [-]	QC,nd,mj [kWh]
1	3.59	3.46	1.28	0.00	0.00	0.29	0.00
2	3.59	2.53	1.28	0.00	0.00	0.39	0.00
3	3.59	1.59	1.28	0.00	0.00	0.58	0.00
4	3.59	1.04	1.28	0.94	28.00	0.77	36.30
5	3.59	0.59	1.28	1.00	31.00	0.93	511.12
6	3.59	0.08	1.28	1.00	30.00	1.00	1176.08
7	3.59	-0.13	1.28	1.00	31.00	1.00	1491.62
8	3.59	-0.07	1.28	1.00	31.00	1.00	1311.35
9	3.59	0.78	1.28	1.00	30.00	0.87	240.37
10	3.59	1.19	1.28	0.57	18.00	0.71	0.00
11	3.59	2.36	1.28	0.00	0.00	0.41	0.00
12	3.59	3.68	1.28	0.00	0.00	0.27	0.00
							4766.84

Rezultati proračuna

Tablica 40 Rezultati proračuna - Zgrada

Godišnja potrebna toplina za grijanje QH,nd [kWh/a]	8385.35
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici površine korisne površine Q"H,nd [kWh/m2a]	27.85 (max=36.82)
Godišnja potrebna toplina za hlađenje QC,nd [kWh/a]	4766.84
Godišnja potrebna toplina za hlađenje po jedinici površine korisne površine Q"C,nd [kWh/m2a]	15.83 (max=50.00)

Građevina: Sklop četiri poslovne zgrade VIOŽŽ

Brckovljani, 10370 Dugo Selo, k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734,

Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb

O.M.: 19/24

Z.O.P.: 19/24

Zagreb, studeni, 2024.

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]	0.28 (max=0.52)
Energetski razred (prema QH,nd)*	B

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta

Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava

Tablica 41 Izračun LENI - Rasvjeta

Prostorija	Rasvjeta
Ak - korisna površina [m ²]	301.10
Tip prostora	Ured
Opremljenost	**
PN [W/m ²]	6.50
Pem [W/m ²]	0.30
Ppc [W/m ²]	0.00
tn [h]	260.00
td [h]	1250.00
CTE	Bez CTE
Fc [-]	1.00
Upravljanje	Ručno
Fo [-]	0.90
Upravljanje	Ručno
Fd [-]	0.79
LENI [kWh/m ²]	7.30
Potrošnja [kWh/god] (referetni uvjeti)	2197.43

Prikaz izračuna strojarskih sustava

Tablica 42 Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-ZRAK) - MULTI-SPLIT SUSTAV

SCOP [-]	4.20
SEER [-]	7.90

Tablica 43 Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)
Opći podaci

Visina prostorije [m]	3.00
Prekidni rad	Da
η_{hydr} [-]	1.01
η_{ctr} [-]	0.95
η_{str} [-]	0.95
η_{emb} [-]	1.00
η_{em} [-]	0.00

Tablica 44 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Pomoćna energija	
Φ_{em} [kW]	30.00
n_{fan} [-]	0.00
n_{pmp} [-]	0.00
P_{ctr} [W]	0.00
P_{pmp} [W]	0.00
P_{fan} [W]	0.00

Tablica 45 Ulazni podaci podsustava predaje PTV-a - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Tip zgrade	Stambene
Naziv prostora	Zgrada PTV
Ploština korisne površine zone - A_k [m ²]	301.10
Broj dana u promatranom periodu	365.00
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - QW,A,a [kWh/m ² a]	16.00
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - QW [kWh]	4817.60

Tablica 46 Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Φ_{em} [kW]	30.00
Sustav grijanja	Dvocijevni
LL [m]	14.28
Lw [m]	11.60
hlev [m]	3.00
nlev [-]	2.00

Tablica 47 Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

$\Theta_{s,des}$ [°C]	45.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	40.0
Θ_i [°C]	20.00
Tip ogrjevnog tijela	Radijator
Tip regulacije	Regulacija prema unutrašnjoj temperaturi uz pomoć termostatskih ventila, sa sobnim temostatom
Tip razvoda (klasa)	Niskotemperaturni razvod
Vrsta regulacije kotla	Regulacija s konstantnom temperaturom ogrjevnog medija

Tablica 48 Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Ukupan broj ogrjevnih tijela u grani	0
Balansiranost mreže	Balansirana mreža
Položaj regulatora i tip regulacije	Zidni generator, regulacija prema unutarnjoj temperaturi
Tip generatora topline	Generator sa sadržajem vode $\leq 0,3$ Lit/kW, $PH_{lem,out,max} < 35$ kW

Pel,pmp [W]	30.00
Regulacija pumpe	Promjenjiv p
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni

Tablica 49 Ulazni podaci podsustava razvoda PTV-a - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Opći podaci	
LL [m]	14.28
Lw [m]	11.60
hlev [m]	3.00
nlev [-]	2.00
Lhs,avg [m]	0.00
Lnhs,avg [m]	0.00
Smještaj komponenata	Komponente smještene u grijanoj zoni
Faktor regulacije pumpe	Pumpa nije regulirana (konstantna brzina vrtnje)
β_d [-]	1.00
Tip zgrade	Nova
Ppmp [W]	0.00
$\Delta p_{w,gen}$ [kPa]	0.00
Cirkulacijska petlja	Ne
Cirkulacijska petlja izolirana	Ne
Decentralizirani sustav bez cirkulacijske petlje	Ne
$\Delta p_{fittings}$ [kPa]	0.00

Tablica 50 Ulazni podaci za dizalicu topline - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)

Karakteristike dizalice topline	
Naziv	DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)
Režim rada dizalice topline	Paralelni režim rada
Vrsta dizalice topline	Zrak - voda
Učinak u radnoj točki	7.60
Postoji dodatni električni grijač	Da
tco [h]	7.00
Θ_{gr} [°C]	20.00
Pgen,aux,HW [kW]	0.00
Pgen,aux,H [kW]	0.00
Pgen,aux,W [kW]	0.00
Pgen,aux,stand-by [kW]	0.00
Smještaj pomoćnih uređaja	U grijanom prostoru
$\Theta_{hp,opr}$ [°C]	60.00
$\Theta_{w,out}$ [°C]	45.00
$\Theta_{w,in}$ [°C]	13.50
Θ_{bal} [°C]	-5.00
$\Theta_{e,des}$ [°C]	-15.00
$\Theta_{s,des}$ [°C]	45.00
$\Theta_{r,des}$ [°C]	40.00
Smještaj spremnika za grijanje	U grijanom prostoru
Smještaj spremnika za PTV	U grijanom prostoru
Cjevovodi grijanja izolirani	Da
Cjevovodi PTV-a izolirani	Da

Vh,st [l]	50.00
Vw,st [l]	100.00
Lh,p [m]	60.00
Lw,p [m]	60.00

Tablica 51 Prikaz izračuna tehničkih sustava - Zgrada

Ime sustava	Energent	Razred SAUZ (GVik i PTV)	Razred SAUZ (električna energija)	Qgen, in, uk/Ehp, gen, in [kWh]	Waux, uk [kWh]	Edel [kWh]	Eprim [kWh]	CO2 [kg]
DIZALICA TOPLINE (ZRAK-ZRAK) - MULTI-SPLIT SUSTAV	Aerotermaalna energija	C (1.00)	C (1.00)	0.00	1202.35	1202.35	1903.32	336.66
DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	Aerotermaalna energija/Električna energija	C (1.00)	C (1.00)	1923.77	19.44	1943.21	3076.10	544.10
Rasvjeta (ukupno)	Električna energija	-	-	2197.43	0.00	2197.43	3478.53	615.28
Ukupno		-	-	4121.20	1221.79	5342.98	8457.94	1496.04

Tablica 52 Izračun udjela OIE - Zgrada

Eren = Esol,renew + EPV + EHW,hp,renew,in [kWh]	10295.37
Esol,renew [kWh]	0.00
EPV [kWh]	0.00
EHW,hp,renew,in [kWh]	10295.37
Eren1 = Qgen,HW,in,renew [kWh]	0.00
EL [kWh]	2197.43
Edel [kWh]	3145.56
$rren_teh = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel + EL)) * 100$ [%]	65.83
$rren_termo = ((Eren + Eren1) / (Eren + Edel)) * 100$ [%]	76.60

Tablica 53 Udjeli OIE - Zgrada

Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	EL [kWh]	rren_teh [%]	rren_termo [%]
10295.37	0.00	3145.56	2197.43	65.83	76.60

Tablica 54 NZEB uvjeti - Zgrada

Uvjet	Jedinica	Izračunata vrijednost	Dozvoljena vrijednost	Zadovoljava
n50	1/h	2.00	3.00	Da
Q"H,nd	kWh/m2	27.85	36.82	Da
Q"C,nd	kWh/m2	15.83	50.00	Da

E"prim	kWh/m2	28.09	35.00	Da
Udio OIE	%	65.83	30.00	Da

Zona zadovoljava NZEB uvjete za potrebe izrade projekta racionalne uporabe energije i očuvanja topline.

Tablica 55 Energetski razredi - Zgrada

Energetski razred prema QH,nd*	B
Energetski razred prema Eprim*	A+

*Energetski razred je izračunat prema referentnim klimatskim podacima

Uvjeti na primarnu energiju

Tablica 8. – Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade (nZEB) grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili više

ZAHTJEVI ZA NOVE ZGRADE	Q" <i>H,nd</i> [kWh/(m²·a)]						E _{prim} [kWh/(m²·a)]	
	nZEB						nZEB	
	kontinent, θ _{mm} ≤ 3 °C			primorje, θ _{mm} > 3 °C			kont θ _{mm} ≤ 3 °C	prim θ _{mm} > 3 °C
VRSTA ZGRADE	<i>f</i> ₀ ≤ 0,20	0,20 < <i>f</i> ₀ < 1,05	<i>f</i> ₀ ≥ 1,05	<i>f</i> ₀ ≤ 0,20	0,20 < <i>f</i> ₀ < 1,05	<i>f</i> ₀ ≥ 1,05		
Višestambena	40,50	32,39 + 40,58· <i>f</i> ₀	75,00	24,84	19,86 + 24,89· <i>f</i> ₀	45,99	80	50
Obiteljska kuća	40,50	32,39 + 40,58· <i>f</i> ₀	75,00	24,84	17,16 + 38,42· <i>f</i> ₀	57,50	45	35
Uredska	16,94	8,82 + 40,58· <i>f</i> ₀	51,43	16,19	11,21 + 24,89· <i>f</i> ₀	37,34	35	25
Obrazovna	11,98	3,86 + 40,58· <i>f</i> ₀	46,48	9,95	4,97 + 24,91· <i>f</i> ₀	31,13	55	55
Bolnica	18,72	10,61 + 40,58· <i>f</i> ₀	53,21	46,44	41,46 + 24,89· <i>f</i> ₀	67,60	250	250
Hotel i restoran	35,48	27,37 + 40,58· <i>f</i> ₀	69,98	11,50	6,52 + 24,89· <i>f</i> ₀	32,65	90	70
Sportska dvorana	96,39	88,28 + 40,58· <i>f</i> ₀	130,89	37,64	32,66 + 24,91· <i>f</i> ₀	58,82	210	150
Trgovina	48,91	40,79 + 40,58· <i>f</i> ₀	83,40	13,90	8,92 + 24,91· <i>f</i> ₀	35,08	170	150
Ostale nestambene	40,50	32,39 + 40,58· <i>f</i> ₀	75,00	24,84	19,86 + 24,89 <i>f</i> ₀	45,99	/	/

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama obavezno je provođenje testa zrakopropusnosti.

ZAŠTITA OD BUKE

VANJSKI ZID VZ1						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2.00	0.700	1400.00	10.00	0.20
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	25.00	0.450	1000.00	10.00	2.50
3	3.22 Polimerno- cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	Polimer- cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS	0.50	0.700	1100.00	150.00	0.75
6	3.16 Silikatna žbuka	0.50	0.900	1800.00	70.00	0.35

Proračun će se vršiti prema DINu 4109

Za monolitan zid plošne mase 225,00 kg/m²

Reducirana masa 200,00 kg/m²: $R'_{w,R} = 50$ dB

Mineralna vuna s akustičkim svojstvima dodatno povećava zvučnu izolaciju za ≥ 6 dB.

$R_{w, \text{prozora}} \geq 35$ dB, ugrađeni prozori s troslojnim staklom 4+12+4+12+4 mm.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

UNUTARNJI ZID UZ1						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno- cementna žbuka	2.50	1.000	1800.00	35.00	0.88

2	POROTHERM 20 S P+E	20.00	0.330	680.00	7.50	1.50
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.50	1.000	1800.00	35.00	0.88

Proračun će se vršiti prema DINu 4109
 Za monolitan zid plošne mase 225,00 kg/m²
 Reducirana masa 200,00 kg/m²: R'w,R = 50 dB

Materijal s akustičkim svojstvima dodatno povećava zvučnu izolaciju za ≥6 dB.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.05 Drvo	1.50	0.150	550.00	70.00	1.05
2	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
3	3.19 Cementni estrih	4.00	1.600	2000.00	50.00	2.00
4	EPS-T elastificirani ekspandirani polistiren (prema HRN EN 13163)	4.00	0.042	10.00	40.00	1.60
5	2.01 Armirani beton	18.00	2.600	2500.00	130.00	23.40
6	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1.00	1.000	1800.00	35.00	0.35

Proračun će se vršiti prema DINu 4109
 Za monolitan pod/strop od armiranog betona s estrihom plošne mase 575,00 kg/m²
 Reducirana masa 500,00 kg/m²: R'w,R = 59 dB

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

VANJSKI ZID VZ2						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2.00	1.000	1800.00	35.00	0.70

2	2.01 Armirani beton	25.00	2.600	2500.00	130.00	32.50
3	3.22 Polimerno-cementno ljepilo	0.50	0.900	1650.00	10.00	0.05
4	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	15.00	0.035	70.00	1.00	0.15
5	Polimer-cementna žbuka armirana staklenom mrežicom za ETICS	0.50	0.700	1100.00	150.00	0.75
6	3.16 Silikatna žbuka	0.50	0.900	1800.00	70.00	0.35

Proračun će se vršiti prema DINu 4109
 Za monolitan zid plošne mase 575,00 kg/m²
 Reducirana masa 500,00 kg/m²: $R'_{w,R} = 58$ dB

Mineralna vuna s akustičkim svojstvima dodatno povećava zvučnu izolaciju za ≥6 dB.

$R_{w, \text{prozora}} \geq 35$ dB, ugrađeni prozori s troslojnim staklom 4+12+4+12+4 mm.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

UNUTARNJI ZID UZ2						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5.00	0.035	70.00	1.00	0.05
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20

Proračun će se vršiti prema DINu 4109
 Za monolitan zid plošne mase 225,00 kg/m²
 Reducirana masa 200,00 kg/m²: $R'_{w,R} = 50$ dB

Mineralna vuna s akustičkim svojstvima dodatno povećava zvučnu izolaciju za ≥ 6 dB.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

UNUTARNJI ZID UZ3						
Redni br.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m3]	μ [-]	sd [m]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20
2	7.01 Mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162	5.00	0.035	70.00	1.00	0.05
3	4.01 Gipskartonske ploče	2.50	0.250	900.00	8.00	0.20

Proračun će se vršiti prema DINu 4109

Za monolitan zid plošne mase 225,00 kg/m²

Reducirana masa 200,00 kg/m²: $R'_{w,R} = 50$ dB

Mineralna vuna s akustičkim svojstvima dodatno povećava zvučnu izolaciju za ≥ 6 dB.

Slijedi da projektirana građevinska konstrukcija **ZADOVOLJAVA** u pogledu zvučne izolacije od zračnog zvuka.

PROJEKT FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE GLEDE UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITA OD BUKE

Gradevina:	Sklop četiri poslovne zgrade VIOŽŽ ZGRADA BAŽDARNICE (D) Brckovljani, 10370 Dugo Selo k.č. 3806/4, k.o.Brckovljani
Investitor:	Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o., OIB: 54189804734 Ulica Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
Glavni projektant i projektant:	Marko Kranjčević, mag.ing.arch.
Direktor:	Predrag Šarčević

Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade

prema zahtjevima iz Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20

Projektantska tvrtka: Blok A3 d.o.o.

Investitor: Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o.

Lokacija: Dugo Selo, 10370 Zagrebačka

Adresa: Brckovljani

k.č. / k.o.: 3806/4/Brckovljani

Oznaka projekta: 19/24

Zajednička oznaka projekta: 19/24

Glavni projektant: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Projektant: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Projektant uštede energije i toplinske zaštite: Marko Kranjčević, mag.ing.arch.

Datum izrade: 08/11/2024

Zona Zgrada **JE** napravljena u skladu s Tehničkim propisom

Sadržaj

Sadržaj.....	1
Popis tablica.....	2
Tehnički opis.....	4
Podaci o lokaciji objekta.....	4
Zona Zgrada	6
Osnovni parametri zone.....	6
Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	7
Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	10
Vanjska ovojnica - neprozirni dijelovi.....	10
Vanjska ovojnica - otvori.....	10
Definirani podovi.....	11
Definirani podaci o ventilaciji.....	11
Definirani podaci o negrijanim prostorijama	12
Definirani podaci o susjednim zonama	12
Proračun toplinskih mostova.....	12
Definirani podaci za solarne dobitke	12
Definirani podaci za unutarnje dobitke	13
Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
Provjera difuzije vodene pare	13
Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu	17
Toplinski gubici kroz vanjske otvore	17
Toplinski gubici kroz tlo.....	17
Toplinski gubici kroz negrijane prostorije	17
Toplinski gubici kroz susjedne zone	17
Koeficijenti transmisivnih gubitaka	17
Ventilacijski gubici.....	18
Ukupni gubici	18
Solarni dobitci	18
Unutarnji dobitci topline	18
Potrebna energija za grijanje $Q_{h,nd}$	18
Rezultati proračuna.....	19
Ukupni rezultati izračuna i provjera uvjeta	20
Prikaz izračuna elektrotehničkih sustava	20

Prikaz izračuna strojarских sustava.....	21
Uvjeti na primarnu energiju.....	25
Zaštita od buke.....	26
Zgrada Skladišta (B) Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	27
Zgrada Garaže (C) Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada.....	32

Popis tablica

Tablica 1 Temperature zraka [°C].....	4
Tablica 2 Tlak vodene pare [Pa]	4
Tablica 3 Relativna vlažnost zraka [%].....	4
Tablica 4 Brzina vjetra [m/s].....	4
Tablica 5 Globalno sunčevo zračenje [MJ/m ²].....	4
Tablica 6 NZEB uvjeti - Zgrada	6
Tablica 7 Energetski razredi - Zgrada	6
Tablica 8 Opći podaci - Zgrada	6
Tablica 9 Rad sustava - Zgrada	6
Tablica 10 Unutarnje temperature - Zgrada	7
Tablica 11 Geometrijske karakteristike - Zgrada.....	7
Tablica 12 Neprozirni građevni dijelovi objekta - Zgrada.....	7
Tablica 13 Otvori - Zgrada	9
Tablica 14 Površine građevnih dijelova grijanog dijela objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada	10
Tablica 15 Površine otvora objekta i pripadajući koeficijenti prolaska topline - Zgrada	10
Tablica 16 Podaci o podu - Pod na tlu - Zgrada	11
Tablica 17 Podaci o ventilaciji - Zgrada.....	11
Tablica 18 Podaci o susjednoj zoni - Zgrada	12
Tablica 19 Toplinski gubici kroz korisnički definirane toplinske mostove - Zgrada	12
Tablica 20 Podaci o građevnim dijelovima za solarne dobitke - Zgrada.....	12
Tablica 21 Podaci o unutarnjim dobicima - Zgrada	13
Tablica 22 Izračun frsi - Zgrada	14
Tablica 23 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - VANJSKI ZID VZ4	15
Tablica 24 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - VANJSKI ZID VZ4	15
Tablica 25 Provjera difuzije vodene pare na površini građevnog dijela te dinamičke karakteristike i toplinska zaštita zgrade - RAVNI KROV	15
Tablica 26 Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage - RAVNI KROV	16
Tablica 27 Toplinski gubici kroz vanjsku ovojnicu	17
Tablica 28 Toplinski gubici kroz vanjske otvore	17
Tablica 29 Toplinski gubici kroz tlo - Zgrada	17
Tablica 30 Toplinski gubici kroz susjedne zone - Zgrada.....	17
Tablica 31 Koeficijent transmisije izmjene topline HTr prema HRN EN ISO 13790.....	17
Tablica 32 Toplinski gubici - Zgrada.....	18

Tablica 33	Ukupni koeficijent gubitaka topline - Zgrada	18
Tablica 34	Solarni dobici - Zgrada.....	18
Tablica 35	Podaci za unutarnje dobitke topline - Zgrada	18
Tablica 36	Potrebna energija za grijanje po mjesecima - Zgrada.....	18
Tablica 37	Potrebna energija za hlađenje po mjesecima - Zgrada.....	19
Tablica 38	Rezultati proračuna - Zgrada	20
Tablica 39	Izračun LENI - Rasvjeta.....	20
Tablica 40	Ulazni podaci za split sustav grijanja/hlađenja - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-ZRAK) - MULTI-SPLIT SUSTAV.....	21
Tablica 41	Ulazni podaci za podsustav predaje grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)..	21
Tablica 42	Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava predaje grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	21
Tablica 43	Ulazni podaci podsustava predaje PTV-a - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	21
Tablica 44	Ulazni podaci za podsustav razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA) .	21
Tablica 45	Karakteristike ogrjevnog medija podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA).....	22
Tablica 46	Ulazni podaci za pomoćnu energiju podsustava razvoda grijanja (sobni sustav) - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	22
Tablica 47	Ulazni podaci podsustava razvoda PTV-a - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	22
Tablica 48	Ulazni podaci za dizalicu topline - DIZALICA TOPLINE (ZRAK-VODA)	23
Tablica 49	Prikaz izračuna tehničkih sustava - Zgrada	23
Tablica 50	Izračun udjela OIE - Zgrada.....	24
Tablica 51	Udjeli OIE - Zgrada.....	24
Tablica 52	NZEB uvjeti - Zgrada	24
Tablica 53	Energetski razredi - Zgrada	24