

2. Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera-elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite (računski prikazana ušteda)

- 1. UVOD**
- 2. ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE I KARAKTERISTIKA UPRAVLJANJA POTROŠNOM I TROŠKOVIMA ENERGIJE I FOTODOKUMENTACIJA**
 - 2.1 OPĆI DIO
 - 2.2 ANALIZA TOPLINSKIH KARAKTERISTIKA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE
 - 2.3 ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA SUSTAVA KLIMATIZACIJE I SUSTAVA PRIPREME SANITARNE POTROŠNE VODE
 - 2.4. ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA SUSTAVA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE
- 3. ANALIZA I IZBOR MOGUĆIH MJERA POBOLJŠANJE ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**
 - 3.1 ANALIZA POBOLJŠANJA TOPLINSKIH KARAKTERISTIKA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE
 - 3.2. ANALIZA POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA STROJARSKIH SUSTAVA
 - 3.3 ANALIZA POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA
- 4. ENERGETSKO VREDNOVANJE PREDLOŽENIH MJERA**
 - 4.1. VANJSKA OVOJNICA GRAĐEVINE
 - 4.2 STROJARSKI SUSTAV
 - 4.3 ELEKTROTEHNIČKI SUSTAV

SUMARNI TABELARNI PRIKAZ ZA VIŠESTAMBENU GRAĐEVINU KOCHOVA 15, 52100 PULA KOJI OBUHVAĆA GRAĐEVINSKE ZAHVATE NA OVOJNICI GRAĐEVINE, SA CILJEM REDUKCIJOM: QH,nd, REZULTAT ČEGA JE REDUKCIJA GODIŠNJE POTROŠNJE ENERGENTA ZA GRIJANJE, A POSREDNO I REDUKCIJA E CO₂ (kg/a)

1. UVOD

Stambena zgrada nalazi se na k.č. br. 161, 162/1, k.o. Pula. Na adresi Kochova 15, 52100 Pula.

Naručitelj izrade projekta energetske obnove je Upravitelj zgrade Stambeni inženjering d.o.o. Pula Istarska 13, Pula. Predstavnik stanara je Slavica Vlahović (tel.098/9658089).

Zgrada ima prizemlje i 5 katova. U prizemlju su smještene 2 stana i ostave. Na I, II, III i IV katu smještene su po 4 stana i na V katu 2. Sveukupno 20 stanova.

Energetskim pregledom izvršen je sveobuhvatan obilazak zgrade kojim se stekao uvid u stanje i energetska učinkovitost samog objekta, sustava grijanja, hlađenja, ventilacije, potrošne tople vode, električnih instalacija a temelji se na zapažanjima, pregledu postojeće dokumentacije, jednostavnim mjerenjima, kalkulacijama, razgovorom sa investitorom i jednostavnim analizama isplativosti pojedinih mjera energetske učinkovitosti.

Tijekom pregleda obavljeno je sljedeće:

Zgrada je izgrađena 1970. godine,

1. Energetskim pregledom stambene zgrade obuhvaćeno je sljedeće:

- Građevinski i arhitektonski elementi zgrade.

Sustav grijanja, hlađenja, ventilacije i PTV

Sustav potrošnje električne energije u zgradi

Energetskim pregledom utvrđen je način korištenja energije te sustavi i mjesta na kojima su prisutni veliki gubici energije, odredile mjere za racionalno korištenje energije i povećanje energetske učinkovitosti.

2. ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE I KARAKTERISTIKA

UPRAVLJANJA POTROŠNJOM I TROŠKOVIMA ENERGIJE I FOTODOKUMENTACIJA

2.1. OPĆI DIO I FOTODOKUMENTACIJA

Stambena zgrada nalazi se na br. 161, 162/1 k.o. Pula.

Zgrada ima prizemlje i 5 katova. U prizemlju su smještene 2 stana i ostave. Na I, II, III i IV katu smještene su po 4 stana i na V katu 2. Sveukupno 20 stanova.

Ulaz u stanove je preko zajedničkog stubišta. Iz (snimke izvedenog stanja) i debljina izmjerenih na objektu ustanovljeno je da je objekt izveden od Betonskih bloketa 25 cm, samo su zidovi podruma izvedeni od betona, zidovi su obostrano žbukani. Pregradni zidovi su od opeke. Međukatne konstrukcije su polumontažne konstrukcije. Pojedini prozori su novi PVC prozori, pojedini postojeći drveni krilo na krilo. Zgrada ima ravan krov_nosiva konstrukcija je polumontažna, beton za pad i hidroizolacija.

Ukupna bruto građevinska površina zgrade : 1596,00 m²

Stambeno bruto podna površina : 1268,32 m²

Stambena netto površina: 1056,93 m²

Bruto površina zajedničkih dijelova zgrade: 327,68 m²

Bruto površina ostalih dijelova zgrade / površina poslovne i druge namjene 0,00 m²

SITUACIJA

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula



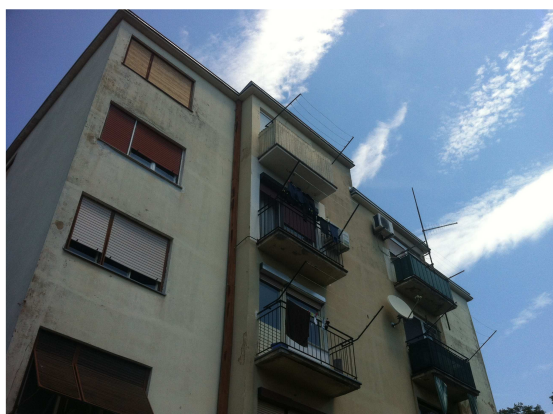
FOTOGRAFIJE ZGRADE



urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda
energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula , na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15



urbis

**Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda
energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula , na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula**

Broj: W-6715/15

4



Većina stanova se grije na električnu energiju, pojedini se griju na drva.
Svi se prostori griju osim stubišta i spremišta-ostave u prizemlju.

Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Pula
Referentna postaja: Pula

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	6	6.2	9.1	12.8	18.1	22.2	24.9	24.5	19.5	15.4	11	7.2	14.8
min	-3.5	-6.2	-2	3.8	8.7	14	16.6	15.8	11.6	5.2	0	-5	-6.2
max	14.4	13.8	16.4	19.8	25.8	30.4	30.7	31	26.2	22.4	19.7	16	31

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	720	730	830	1020	1360	1700	1860	1860	1630	1290	990	780	1230

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	76	73	71	70	68	65	62	64	69	74	77	75	70

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2.7	3	3.1	3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.2	2.8	2.9	2.9	2.6

	Broj dana grijanja		
	Temperatura vaniskog zraka	≤ 10 ° C	124
		≤ 12 ° C	157.3

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15

5

		≤ 15 °C	191.8
--	--	---------	-------

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m²)												
S	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	184	305	451	584	684	707	738	657	522	387	206	158	5585
	30	215	353	484	591	662	671	707	653	551	438	241	188	5753
	45	236	381	493	569	613	610	647	619	552	465	263	208	5656
	60	245	389	477	521	538	525	561	556	525	468	272	217	5294
	75	240	376	437	450	444	424	456	471	472	445	266	215	4697
	90	224	343	377	361	339	316	341	368	396	400	246	201	3911
SE, SW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	172	286	435	575	684	710	740	651	507	366	193	147	5465
	30	192	318	458	581	669	685	719	650	528	400	215	166	5579
	45	203	334	461	566	632	639	675	625	527	415	227	177	5481
	60	205	334	444	528	574	573	609	578	504	410	229	180	5166
	75	197	317	408	471	499	491	525	510	459	386	219	174	4656
	90	179	285	356	399	413	401	431	428	397	344	199	159	3990
E, W	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	144	242	395	545	671	707	731	626	464	317	163	122	5129
	30	144	242	389	533	650	683	708	609	457	316	162	122	5016
	45	141	238	376	510	617	646	671	582	442	309	159	120	4809
	60	135	228	355	476	571	595	620	542	416	294	152	114	4497
	75	124	211	324	431	512	533	556	489	380	272	140	106	4079
	90	110	188	286	378	445	461	482	427	335	242	125	94	3572
NE, NW	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	116	195	348	507	651	698	715	592	414	262	131	97	4724
	30	97	159	299	452	598	649	660	534	358	217	109	81	4211
	45	79	133	260	398	534	582	589	471	310	185	88	68	3696
	60	72	98	223	351	472	514	520	416	271	140	77	63	3216
	75	65	86	162	293	413	452	457	356	203	110	70	56	2722
	90	58	78	130	199	316	359	354	254	140	100	62	50	2098
E, N	0	144	242	396	550	679	716	740	632	467	317	162	122	5165
	15	98	168	323	488	636	683	698	573	389	232	111	80	4478
	30	82	105	237	402	555	605	612	484	293	146	88	72	3680
	45	78	99	171	300	448	496	494	373	195	126	126	68	2930
	60	72	93	155	204	325	368	357	251	159	119	77	63	2242
	75	65	86	143	181	226	234	228	202	149	110	70	56	1749
	90	58	78	130	166	207	213	212	186	137	100	62	50	1599

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15

6

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08 i dop.).

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

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

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima 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.

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) – (EN 13162:2001)

HRN EN 13162/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) – (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

HRN EN 13169:2002

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

HRN EN 13169/A1:2004

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

HRN EN 13169/AC:2007

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

HRN EN 13170:2002

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

HRN EN 13170/AC:2007

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

HRN EN 13171:2002

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF)

—

Specifikacija (EN 13171:2001)

HRN EN 13171/A1:2004

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF)

—

Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

HRN EN 13171/AC:2007

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF)

—

Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

HRN EN 13172:2002

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

HRN EN 13172/A1:2005

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

HRN EN 13499:2004

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

HRN EN 13500:2004

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

HRN EN 1745:2003

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

HRN EN 14509:2004

2.2 ANALIZA TOPLINSKIH KARAKTERISTIKA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Sastav građevnih djelova zgrade ustanovljen je na osnovu projektne dokumentacije i na osnovu pregleda građevnih dijelova na samoj građevini.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - vanjski zid od betonskih bloketa - grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	0,900	20,00	5,00	1400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	191,00	
				Sjever	126,00	
				Zapad	192,00	
				Jug	120,00	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - vanjski zid od betona - grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.04 Beton	25,000	1,650	80,00	20,00	2200,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	5,20	
				Sjever	19,40	
				Zapad	4,70	
				Jug	9,70	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - vanjski zid od betonskih bloketa - negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	0,900	20,00	5,00	1400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	15,80	
				Zapad	32,00	
				Jug	14,00	

1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - vanjski zid od betona - negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
------	-----------	--------	------------------	-----------	--------	-----------------------------

2	2.04 Beton	25,000	1,650	80,00	20,00	2200,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjever	0,75	
				Zapad	1,12	
				Jug	0,56	

1.3.2.5 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Unutarnji zid opeka stan-stubište

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	20,000	0,450	8,00	1,60	1000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					231,80	

1.3.2.6 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Unutarnji zid blokoti stan-šupe

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	0,900	20,00	5,00	1400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					37,75	

1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Unutarnji zid beton stan-stubište

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.05 Beton	20,000	1,350	60,00	12,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m ²]:					5,20	

1.3.2.8 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - međukatna konstrukcija grijano- negrijano

4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
3.18 Cementni mort	3,000	1,600	25,00	0,75	2000,00
2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Definirana ploština [m ²]:	109,25
--	--------

1.3.2.9 Podovi na tlu 1 - Pod grijano

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	3.18 Cementni mort	3,000	1,600	25,00	0,75	2000,00
3	2.05 Beton	10,000	1,350	60,00	6,00	2000,00
4	5.01 Bitum. traka s uloškom	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					100,20	

1.3.2.10 Podovi na tlu 2 - Pod negrijano

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	3.18 Cementni mort	3,000	1,600	25,00	0,75	2000,00
3	2.05 Beton	10,000	1,350	60,00	6,00	2000,00
4	5.01 Bitum. traka s uloškom	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:					142,10	

1.3.2.11 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov grijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	2.16 Beton s laganim agregatom	5,000	0,390	60,00	3,00	800,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
4	PVC folija	0,300	0,200	42000,00	126,00	1200,00
Definirana ploština [m ²]:					214,40	

1.3.2.12 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - Krov negrijano

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	2.16 Beton s laganim agregatom	5,000	0,390	60,00	3,00	800,00
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	0,500	334000,00	15,00	980,00
4	PVC folija	0,300	0,200	42000,00	126,00	1200,00
Definirana ploština [m ²]:					20,25	

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Koeficijenti prolaska topline po građevnim dijelovima_zatečeno stanje

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
vanjski zid od betonskih bloketa -	629,00	2,01	0,45	--
vanjski zid od betona - grijano	39,00	2,69	0,45	--
vanjski zid od betonskih bloketa -	61,80	2,01	0,45	--
vanjski zid od betona - negrijano	2,43	2,69	0,45	--
Unutarnji zid opeka stan-stubište	231,80	1,33	0,60	--
Unutarnji zid bloketa stan-šupe	37,75	1,70	0,60	--
Unutarnji zid beton stan-stubište	5,20	2,18	0,60	--
međukatna konstrukcija grijano-	109,25	2,78	0,60	--
Pod grijano	100,20	3,39	0,50	--
Pod negrijano	142,10	3,39	0,50	--
krov grijano	214,40	2,82	0,30	--
Krov negrijano	20,25	2,82	0,30	--

Vanjski zidovi

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - vanjski zid od betonskih bloketa - grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	629,00	191,00	192,00	126,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,01 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,50			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			440,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,01 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.18 Šupljivi blokovi od betona	25,000	1400,00	0,900	0,278
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R _{si} = 0,130

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

				$R_{se} =$
				$R_T = 0,498$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K]$	$U = 2,01 \geq U_{max} = 0,45$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 440,00 [kg/m²]	$440,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,01 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,50$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si,max}$	Θ_{min}	OK
PVC prozor-zapad	0,79	0,86	0,1	NE
Drvo prozor-zapad	0,38	0,86	0,1	NE
PVC prozor-istok	0,79	0,86	0,1	NE
Drvo prozor-istok	0,25	0,86	0,1	NE
PVC prozor-sjever	0,79	0,86	0,1	NE
Drvo prozor-sjever	0,38	0,86	0,1	NE
PVC prozor-jug	0,79	0,86	0,1	NE
Drvo prozor-jug	0,38	0,86	0,1	NE


Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - vanjski zid od betona - grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	39,00	5,20	4,70	19,40	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,69 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,33			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			640,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,69 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.04 Beton	25,000	2200,00	1,650	0,152
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,372$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K]$		$U = 2,69 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 640,00 [kg/m2]		$640,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,69 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29

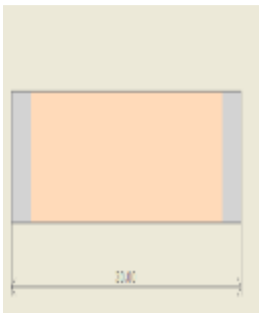
urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studenj	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,86 ≥ fR _{si, max} = 0,33			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - vanjski zid od betonskih bloketa - negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	61,80	0,00	32,00	15,80	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,01 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,50			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a, god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			440,00 ≥ 100 kg/m ² U = 2,01 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	1400,00	0,900	0,278
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,498$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ²]		$U = 2,01 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 440,00 [kg/m ²]		$440,00 \geq 100$ kg/m ² $U = 2,01 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

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				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,86 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,50$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom				
Naziv otvora	fR_{si}	fR_{si,max}	Θ_{min}	OK
metalni prozor-zapad	0,25	0,86	0,1	NE
metalni prozor-jug	0,25	0,86	0,1	NE
metalni prozor-sjever	0,25	0,86	0,1	NE
metalna vrata Istok	0,38	0,86	0,1	NE


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

2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - vanjski zid od betona - negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_{I}	A_{Z}	A_{S}	A_{J}	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

	2,43	0,00	1,12	0,75	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U \text{ [W/m}^2 \text{ K]} = 2,69 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,33$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$640,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,69 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.04 Beton	25,000	2200,00	1,650	0,152
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,372$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U \text{ [W/m}^2 \text{ K]}$		$U = 2,69 \geq U_{\text{max}} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 640,00 [kg/m²]		$640,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,69 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

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

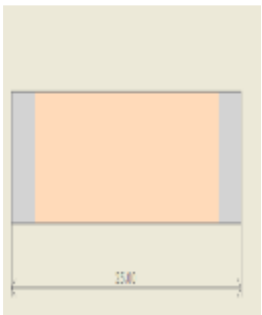
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int, set, H, gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,86 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,33$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

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

2.A.1.5. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Unutarnji zid opeka stan-stubište

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A_{gd} [m]	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	231,80	191,00	192,00	126,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,33 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,86 \geq 0,67$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	R [m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.09 Šuplji blokovi od gline	20,000	1000,00	0,450	0,444
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,754$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m ² K]		$U = 1,33 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studenj	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,86 ≥ fR _{si, max} = 0,67			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , kolovoz									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ _{min}	OK
vrata za ulaz u stanove	0,64	0,86	0,1	NE

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

2.A.1.6. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Unutarnji zid bloketa stan-šupe

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _i	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	37,75	191,00	192,00	126,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 1,70 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,57			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	1400,00	0,900	0,278
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					R _{si} =
					R _{se} =

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula


				$R_T = 0,588$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K]$		$U = 1,70 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,57$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 3 - Unutarnji zid beton stan-stubište

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _I	A _z	A _s	A _J	A _{si}	A _{sz}	A _{Ji}	A _{Jz}
	5,20	191,00	192,00	126,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,18 ≤ 0,60			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,45			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru		$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.05 Beton	20,000	2000,00	1,350	0,148
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,458$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}]$			$U = 2,18 \geq U_{\max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,86 \geq fR_{\text{si, max}} = 0,45$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

2.A.1.8. Stropovi između grijanih i negrijanih dijelova različitih korisnika 1 - međukatna konstrukcija grijano-negrijano

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}
	109,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,78 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru		$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010
2	3.18 Cementni mort	3,000	2000,00	1,600	0,019
3	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,360$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] =$		$U = 2,78 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

2.A.1.9. Podovi na tlu 1 - Pod grijano

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}
	100,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,39 < 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,00 \leq 0,15$			ZADOVOLJAVA		

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15


23

	Slojevi građevnog dijela u smjeru		$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{ K/W}]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010
2	3.18 Cementni mort	3,000	2000,00	1,600	0,019
3	2.05 Beton	10,000	2000,00	1,350	0,074
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,500	1100,00	0,230	0,022
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,295$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U		U = 3,39 \geq U _{max} =		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studen	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \text{max}} =$			ZADOVOLJAVA			

2.A.1.10. Podovi na tlu 2 - Pod negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_I	A_Z	A_S	A_J	A_{SI}	A_{SZ}	A_{JI}	A_{JZ}
	142,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{ K}] = 3,39 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15

24

	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,00 \leq 0,15$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010
2	3.18 Cementni mort	3,000	2000,00	1,600	0,019
3	2.05 Beton	10,000	2000,00	1,350	0,074
4	5.01 Bitum. traka s uloškom stakl. voala	0,500	1100,00	0,230	0,022
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,295$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{ K}]$		$U = 3,39 \geq U_{\max} = 0,50$		NE ZADOVOLJAVA	


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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Veljača	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Ožujak	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Travanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Svibanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Lipanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Srpanj	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Kolovoz	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Rujan	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Listopad	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Studen	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Prosinac	14,8	1,00	1683	211	1914	2393	20,4	20,0	0,00
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,00 \leq fR_{si, \max} = 0,15$		ZADOVOLJAVA			

2.A.1.11. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov grijano

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	214,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			443,75 ≥ 100 kg/m ² U = 2,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.16 Beton s laganim agregatom	5,000	800,00	0,390	0,128
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
4	PVC folija	0,300	1200,00	0,200	0,015
					$R_{Si} = 0,100$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,355$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K]$		$U = 2,82 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 443,75 [kg/m2]		$443,75 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,82 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50

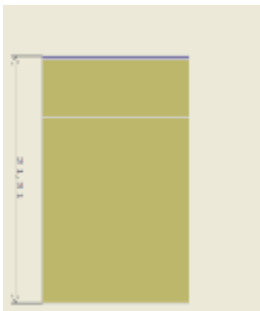
urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			fR _{si} = 0,86 ≥ fR _{si, max} = 0,30			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00367	0,00367
Siječanj	0,00586	0,00953
Veljača	0,00424	0,01377
Ožujak	-0,00076	0,01301
Travanj	-0,00737	0,00564
Svibanj	-0,01855	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studen		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.12. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 2 - Krov negrijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	20,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≥ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			443,75 ≥ 100 kg/m ² U = 2,82 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.16 Beton s laganim agregatom	5,000	800,00	0,390	0,128
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
4	PVC folija	0,300	1200,00	0,200	0,015
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} =$
					$R_T = 0,355$

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [$W/m^2 K$]	$U = 2,82 \geq U_{max} = 0,30$	NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 443,75 [kg/m^2]	$443,75 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,82 \leq 0,30$	NE ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studenj	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \geq fR_{si, max} = 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Prosinac	0,00367	0,00367
Siječanj	0,00586	0,00953
Veljača	0,00424	0,01377
Ožujak	-0,00076	0,01301
Travanj	-0,00737	0,00564
Svibanj	-0,01855	0,00000
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studenj		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

2.A.3.3 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.3.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg
G1	Podovi na tlu	0,76	116,02
G2	Podovi na tlu	0,64	133,56

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H _{g,m,H}												
Gubita	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	79,08	79,71	87,84	107,18	422,55	-	-95,84	-108,05	1468,6	141,0	95,72	81,98
G2	86,33	87,02	96,14	117,85	516,70	-	-	-142,66	1816,4	155,8	104,99	89,57

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H _{g,m,C}												
Gubita	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	61,51	61,80	64,26	68,90	136,07	335,17	-	-972,42	163,19	75,44	66,27	62,46
G2	67,14	67,46	70,33	75,76	166,39	426,45	-	-	201,83	83,34	72,69	68,24

2.A.3.3.2. Podovi na tlu

Gubita k	A [m ²]	P [m]	B [m]	d _f [m]	R _f [m ² /W/mK]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U _n [W/m ² /K]	U ₂ [W/m ² /K]	d' [m]	R' [m]	R _n [m ² /W/mK]	d _n [cm]	R.i.	D [m]	ψ _n [W/mK]	H _n [W/mK]
G1	100,2	60,7	3,3	0,67	0,0	1,50	0,00	0,7	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	116,02
G2	142,1	65,2	4,3	0,67	0,0	1,50	0,00	0,6	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,65	133,56

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
PVC prozor-zapad	1,60	Zapad	12,60	1,00
Drvo prozor-zapad	4,80	Zapad	14,40	1,00
metalni prozor-zapad	5,80	Zapad	2,80	1,00
PVC prozor-istok	1,60	Istok	10,80	1,00
Drvo prozor-istok	5,80	Istok	14,40	1,00
metalni prozor-jug	5,80	Jug	2,10	1,00
PVC prozor-sjever	1,60	Sjever	18,00	1,00
Drvo prozor-sjever	4,80	Sjever	14,40	1,00
metalni prozor-sjever	5,80	Sjever	1,80	1,00

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

PVC prozor-jug	1,60	Jug	11,40	1,00
Drvo prozor-jug	4,80	Jug	10,52	1,00
metalna vrata Istok	4,80	Istok	4,32	1,00
vrata za ulaz u stanove	2,80	Sjever	36,00	1,00

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

Korištene kratice:

M.o. – Materijal okvira (D – Drvo, P – PVC, M - Metal, M2 – Metal s prekinutim topl. mostom, B – Beton)

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh.ob}	g _⊥	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]
PVC prozor-	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	2,18	2,52	10,08	12,60	1,00	1,60
Drvo prozor-	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	2,71	2,88	11,52	14,40	1,00	4,80
metalni prozor-	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,75	0,56	2,24	2,80	1,00	5,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94

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]
PVC prozor-istok	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,87	2,16	8,64	10,80	1,00	1,60
Drvo prozor-istok	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	2,71	2,88	11,52	14,40	1,00	5,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 110; Velj = 188; Ožu = 286; Tra = 378; Svi = 445; Lip = 461; Srp = 482; Kol = 427; Ruj = 335; Lis = 242; Stu = 125; Pro = 94

Jug														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh.ob}	g _⊥	F _{sh.gl}	A _{Sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
metalni prozor-	M	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,32	0,42	1,68	2,10	1,00	5,80
PVC prozor-jug	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,30	1,97	2,28	9,12	11,40	1,00	1,60
Drvo prozor-jug	D	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,30	1,98	2,10	8,42	10,52	1,00	4,80

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 224; Velj = 343; Ožu = 377; Tra = 361; Svi = 339; Lip = 316; Srp = 341; Kol = 368; Ruj = 396; Lis = 400; Stu = 246; Pro = 201

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ²]
PVC prozor-sjever		P	3,60	14,40	18,00	1,00	1,60

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Drvo prozor-sjever		D	2,88	11,52	14,40	1,00	4,80
metalni prozor-		M	0,36	1,44	1,80	1,00	5,80
metalna vrata Istok		M	4,32	0,00	4,32	1,00	4,80
vrata za ulaz u		D	36,00	0,00	36,00	1,00	2,80

2.A.3. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	2463,424
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	249,574
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	151,598
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	2864,596

2.A.3.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	U · A
vanjski zid od betonskih bloketa - grijano	1263,616
vanjski zid od betona - grijano	104,976
krov grijano	604,380

2.A.3.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
PVC prozor-zapad	1,00	12,60	1,60	20,16
Drvo prozor-zapad	1,00	14,40	4,80	69,12
metalni prozor-zapad	1,00	2,80	5,80	16,24
PVC prozor-istok	1,00	10,80	1,60	17,28
Drvo prozor-istok	1,00	14,40	5,80	83,52
metalni prozor-jug	1,00	2,10	5,80	12,18
PVC prozor-sjever	1,00	18,00	1,60	28,80
Drvo prozor-sjever	1,00	14,40	4,80	69,12
metalni prozor-sjever	1,00	1,80	5,80	10,44
PVC prozor-jug	1,00	11,40	1,60	18,24
Drvo prozor-jug	1,00	10,52	4,80	50,50
metalna vrata Istok	1,00	4,32	4,80	20,74

vrata za ulaz u stanove	1,00	36,00	2,80	100,80
-------------------------	------	-------	------	--------

2.A.3.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	(1)	(a)	*	0,00	0,10	0,19	151,60

(1) Unutarnji zid opeka stan-stubište, Unutarnji zid bloketa stan-šupe, Unutarnji zid beton stan-stubište, vanjski zid od betonskih bloketa - negrijano, vanjski zid od betona - negrijano, Krov negrijano, međukatna konstrukcija grijano-negrijano

(a) vrata za ulaz u stanove

* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

2.A.3.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.4. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1509,12	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	3804,00	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2891,04	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,40	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	972,77	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1118,70	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1120,42	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	153,54	[m ²]

2.A.4.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

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	2864,596 [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	$A = 972,77 \text{ [m}^2\text{]}$
Neto volumen zone	$V = 2891,04 \text{ [m}^3\text{]}$
Broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici tlaka od 50 Pa	$n_{50} = 6,00 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Površina kanala	$A_{duct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Površina kanala smještenih unutar zone	$A_{indoorduct} = 0,00 \text{ [m}^2\text{]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetrova	$e_{wind} = 0,02 \text{ [-]}$
Faktor zaštićenosti zgrade od vjetrova	$f_{wind} = 20,00 \text{ [-]}$
Dnevno vrijeme korištenja zone	$t_{Kor} = 15,00 \text{ [h]}$
Dnevni broj sati rada sustava mehaničke ventilacije	$t_{v,mech} = 17,00 \text{ [h]}$
Minimalno potrebni volumni protok vanjskog zraka po jedinici površine	$V_A = 0,00 \text{ [m}^3\text{]/(hm}^2\text{)}}$
Minimalno potreban broj izmjena vanjskog zraka	$n_{req} = 0,50 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Mehanička ventilacija	
Minimalno potrebni volumni protok zraka	$V_{req} = 1445,52 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Faktor propuštanja razvodnih kanala	$C_{ductleak} = 1,15 \text{ [-]}$
Faktor propuštanja jedinice za obradu zraka	$C_{AHUleak} = 1,06 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja u zonu	$C_{indoorleak} = 0,00 \text{ [-]}$
Koeficijent propuštanja izvan zone	$C_{outdoorleak} = 0,00$
Ukupni koeficijent propuštanja	$C_{leak} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka dovedenog meh. ventilacijom	$n_{mech,sup} = 0,00 \text{ [-]}$
Ukupni protok zraka koji propuštaju kanali	$V_{duct,leak} = 0,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Ukupni protok zraka koji propušta jedinica za obradu zraka	$V_{AHU,leak} = 0,00$

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15

33

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)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Volumni protok zraka dovedenog meh. ventilacijom uprosječen po danu (za mjesečnu metodu)	$V_{\text{mech,ext}} = 0,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Infiltracija	
Faktor korekcije zbog mehaničke ventilacije	$f_{v,\text{mech}} = 0,00 \text{ [-]}$
Broj izmjena zraka uslijed infiltracije - u danu uprosječeni	$n_{\text{inf}} = 0,12 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Prozračivanje	
Korekcija uslijed infiltracije	$\Delta n_{\text{win}} = 0,36 \text{ [h}^{-1}\text{]}$
Korekcija izmjena zraka uslijed mehaničke ventilacije	$\Delta n_{\text{win,mech}} = 0,36 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Potrebna toplinska energija za ventilaciju/klimatizaciju [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{\text{ve,inf,H}}$	39	39	31	20	5	-6	-14	-13	1	13	25	36
Q	101	98	75	44	2	-29	-51	-47	-6	27	63	92
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{\text{ve,H}}$	4357	3848	3268	1917	235	-1055	-2009	-1851	-148	1259	2640	3986
$Q_{\text{ve,inf,C}}$	51	50	42	32	17	5	-2	-2	13	24	37	47
Q	132	129	105	75	33	2	-20	-16	25	58	94	123
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{\text{ve,C}}$	5666	5031	4577	3184	1544	212	-700	-542	1119	2568	3907	5295

c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za	Koef. topl. gubitka za
Siječanj	42307,64	33214,91	3167,97	3200,27
Veljača	37864,45	29653,00	3164,76	3196,61
Ožujak	35075,14	25984,08	3162,26	3201,67
Travanj	25305,23	16503,28	3156,84	3213,26
Svibanj	14341,77	5248,43	3269,53	3720,97
Lipanj	4689,04	0,00	3536,23	2670,92

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Srpanj	0,00	0,00	2474,72	2945,67
Kolovoz	0,00	0,00	1714,89	2912,74
Rujan	10783,11	2289,75	3325,04	6307,83
Listopad	20392,95	11305,44	3173,36	3276,65
Studenj	29601,38	20801,43	3172,71	3225,03
Prosinac	39563,80	30471,67	3170,02	3205,99

Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	259924,50	175472,00

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.

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesec:

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	6217	10601	14287	17139	10451	10699	10594	9980	8055	13156	7056	5352
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	6217	10601	14287	17139	10451	10699	10594	9980	8055	13156	7056	5352

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q	3.618,71	3.268,51	3.618,71	3.501,97	3.618,71	3.501,97	3.618,71	3.618,71	3.501,97	3.618,71	3.501,97	3.618,71

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{\text{int}} = 42.607,33 \text{ [kWh]}$
Solarni dobici topline	$Q_{\text{sol}} = 22.325,14 \text{ [MJ]}$
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00 \text{ [MJ]}$

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	5357,37	1488,16
Veljača	5025,84	1396,07
Ožujak	5945,46	1651,52
Travanj	6128,73	1702,42
Svibanj	5499,86	1527,74
Lipanj	5399,27	1499,80
Srpanj	5617,92	1560,53
Kolovoz	5486,24	1523,96
Rujan	5123,94	1423,32
Listopad	5739,12	1594,20
Studen	4111,43	1142,06
Prosinac	5497,29	1527,02

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	64932,46	18036,80

2.A.4.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Objekti od klasične šuplje opeke od gline $C_m = 263325200,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,71$
(Sustavi s prekidom rada noću)

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	28.858	4.357	33.215	1.739	3.619	5.357	0,16	0,945	0,72	31,00	21.044
Veljača	25.805	3.848	29.653	1.757	3.269	5.026	0,17	0,942	0,71	28,00	18.512
Ožujak	22.716	3.268	25.984	2.327	3.619	5.945	0,23	0,914	0,71	31,00	14.835
Travanj	14.587	1.917	16.503	2.627	3.502	6.129	0,37	0,845	0,71	30,00	7.325
Svibanj	5.013	235	5.248	1.881	3.619	5.500	1,05	0,586	0,71	16,00	901
Lipanj	- 3.095	- 1.055	- 4.151	1.897	3.502	5.399	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Srpanj	- 8.675	- 2.009	- 10.684	1.999	3.619	5.618	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Kolovoz	- 7.982	- 1.851	- 9.833	1.868	3.619	5.486	1.000,00	0,001	0,71	0,00	0
Rujan	2.142	- 148	1.994	1.622	3.502	5.124	2,57	0,325	0,71	2,00	35
Listopad	10.047	1.259	11.305	2.120	3.619	5.739	0,51	0,782	0,71	31,00	4.171
Studen	18.161	2.640	20.801	609	3.502	4.111	0,20	0,928	0,71	30,00	12.492
Prosinac	26.485	3.986	30.472	1.879	3.619	5.497	0,18	0,936	0,71	31,00	18.824
UKUPNO											98138

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 24,00$ [°C]

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	36.641	5.666	42.308	1.739	3.619	5.357	0,13	0,122	0,78	0
Veljača	32.834	5.031	37.864	1.757	3.269	5.026	0,13	0,127	0,77	0
Ožujak	30.498	4.577	35.075	2.327	3.619	5.945	0,17	0,160	0,71	0
Travanj	22.122	3.184	25.305	2.627	3.502	6.129	0,24	0,220	0,71	0
Svibanj	12.798	1.544	14.342	1.881	3.619	5.500	0,38	0,322	0,71	0
Lipanj	4.477	212	4.689	1.897	3.502	5.399	1,15	0,642	0,71	2.463
Srpanj	- 911	- 700	- 1.611	1.999	3.619	5.618	1.000,00	1,000	0,71	6.609
Kolovoz	- 143	- 542	- 686	1.868	3.619	5.486	1.000,00	1,000	0,71	5.825
Rujan	9.664	1.119	10.783	1.622	3.502	5.124	0,48	0,379	0,71	0
Listopad	17.825	2.568	20.393	2.120	3.619	5.739	0,28	0,250	0,71	0
Studen	25.695	3.907	29.601	609	3.502	4.111	0,14	0,133	0,76	0
Prosinac	34.268	5.295	39.564	1.879	3.619	5.497	0,14	0,133	0,76	0
UKUPNO										14897

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Potrebni podaci	
Broj dana sezone grijanja - d_g	230,00 dan
Broj dana izvan sezone grijanja - d_{ng}	135,00 dan
Ploština korisne površine zone - A_k	972,77 m ²
Tip zgrade: Stambena zgrada s više od 3 stambene jedinice	
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu PTV - $Q_{W,A,a}$	16,00 kWh/m ² a
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) -	9807,65 kWh
Potrebna toplinska energija za pripremu PTV (izvan sezone)	5756,67 kWh
Potrebna godišnja toplinska energija za pripremu PTV - Q_W	15564,32 kWh

2.A.4.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1509,12 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 3804,00 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,40 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 972,77 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 98138,02 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 100,89 \text{ (max = 29,73) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 14897,24 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,90 \text{ (max = 0,83) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 2864,60 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 375,38 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 631.699,18 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 153.386,38 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 123.585,30 \text{ [MJ]}$

2.A.4.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

Parametri Proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna toplina za grijanje ($Q_{H,nd}$)		98138,00	kWh/a
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		100,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,nd} / (I \cdot Ov)$	98138,00	kWh
Cijena energenta (C)		0,80	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	78510,40	kn

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Proračun godišnje emisije CO₂ po zatečenom stanju

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri Proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Godišnja potrošnja energenta (Pe)		98138,00	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici goriva (E)		0,2348	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge=Pe \cdot E$	23042,80	kg

2.A.4.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	98138,02	0,798	78314,14
Električna energija	Energija za hlađenje	14897,24	0,798	11887,99
Električna energija	Energija za PTV	15564,32	0,798	12420,33
Ukupno		128.599,58		102.622,46

2.3. ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA SUSTAVA: GRIJANJA, VENTILACIJE, KLIMATIZACIJE, PLINSKE INSTALACIJE I PRIPREME SANITARNE VODE

2.3.1. OPĆENITO

Objekt ima ukupno 20 stanova. Instalirano je nekoliko načina grijanja i pripreme potrošne tople vode. Kao energenti koji se koriste za zagrijavanje stanova i za zagrijavanje potrošne tople vode su električna energija i drva. Hlađenje stanova izvedeno je lokalno sa split jedinicama.

Ventilacija sanitarnih prostorija je prirodna.

3.3.2. GRIJANJE I PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Objekt nema sustav centralnog grijanja i nema centralni sustav zagrijavanja potrošne tople vode, već svaki stan ima zasebno grijanje i zasebnu pripremu potrošne tople vode.

Većina stanova se griju i hlade pomoću mono-split sustava, dok za zagrijavanje tople vode imaju instalirane po jedan akumulacijski električni bojler u kupaonicama uglavnom 80 litara. Samo se par stanova grije na drva.

3.3.4. STRUKTURA POTROŠNJE VODE

Ukupan broj izljevniha mjesta za cijelu zgradu iznosi 40.

Budući da su prilikom energetskog pregleda pregledana samo 2 karakteristična stana, broj izljevniha mjesta je procijenjen.

U zgradi postoji jedno mjesto preuzimanja vode, nakon kojeg se u razvodnom ormaru s ugrađenim vodomjerima za svakog potrošača, voda putem vertikalnog razvoda distribuira do stambenih jedinica.

U pregledanim stanovima voda se koristi u kupaonicama za osobnu higijenu, ispiranje sanitarija i pranje rublja te u kuhinji za pripremu hrane i pranje posuđa. Miješalice na sudoperima i umivaonicama su različite – jednoručne i dvoručne i nisu opremljene štednim armaturama. Vodokotlići u navedenim stanovima su jednostupanjski.

Cirkulacija vode vrši se pomoću cirkulacionih pumpi ugrađenih u samim grijačima. Pumpe su takvih karakteristika da u potpunosti pokrivaju gubitke tlaka u cijevnoj mreži.

Dilatacija tople vode se vrši preko ekspanzionih posuda ugrađenih u plinskim protočnim grijačima. Radi zaštite instalacije predviđeni su sigurnosni ventili.

Za potrebe pripreme potrošne tople vode koriste se električni bojleri.

2.3.3. GRIJANJE I HLAĐENJE

Hlađenje, odnosno grijanje u prijelaznim periodima i grijanje u zimskom periodu u nekim stanovima predviđeno je pomoću mono-split uređaja. Za svaki stan ugrađen je zaseban sistem s jednom vanjskom i jednom unutarnjom jedinicom.

Pokrivanje potreba za rashladnom odnosno toplinskom energijom predviđen je za prostore dnevnih boravaka. Unutarnje jedinice smještene su tako da se u toku rada postiže jednolik raspored temperatura po prostorijama. Zidne unutarnje jedinice postavljene su na visinu od 2,2 metara.

Vanjske jedinice smještene su na vanjskim zidovima i balkonskim prostorima pojedinih stanova, te su postavljene tako da u najmanjoj mogućoj mjeri ometaju boravak na balkonu i širenje nivoa buke prema susjednim stanovima.

Od vanjskih jedinica položene su bakrene cijevi sa spojem na unutarnje jedinice. Sve su cijevi toplinski izolirane odgovarajućom izolacijom.

2.4. ANALIZA ENERGETSKIH SVOJSTAVA SUSTAVA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

3.4.1. SUSTAVI POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U ZGRADI

Napajanje građevine električnom energijom izvedeno je sa niskonaponske mreže tipiziranim podzemnim kabelom prema tehničkom rješenju HEP-ODS d.o.o Elektroistra Pula, do kućnog priključnog mjernog ormara KPMO koji je ugrađen na fasadnom zidu građevine. U KPMO je smješteno dvotarifno trofazno električno brojilo radne i jalove energije u indirektnom spoju .

3.4.2. SUSTAVI RAZVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE U ZGRADI

Glavni razdjelnik GRP je smješten u ulaznom hodniku građevine građevine. Sa GRP se napajaju svi ostali razdjelnici u objektu. Vršna snaga građevine iznosi cca 120,00 kW.

3.4.3. SUSTAVI RASVJETE

Rasvjeta općih prostora u objektu izvodi se plafonjerama proizvod TEP, Disano ili slično, montirane stropno ili zidno. Rasvjeta po stanovima je izvedena sa plafonjerama i lusterima. Paljenje rasvjetnih armatura izvedeno je sklopka montiranim na zidu.

Električna instalirana snaga: **~ 20 kW**

Električna vršna snaga: **~ 12 kW**

Za rasvjetu zgrade se koriste različiti izvori svjetlosti (žarulje s žarnim nitima 40 i 60 W; štedne žarulje 15 i 20 W; te fluorescentne cijevi 18 W; 1 ili 2x36 W.)

Ukupna prosječna godišnja potrošnja električne energije za potrebe rasvjete iznosi cca 24.000 kWh, što čini cca 20,45 % od ukupne godišnje potrošnje električne energije.

3.4.4. SUSTAVI ELEKTROMOTORNIH POGONA BOJLERI I OSTALI TEHNOLOŠKI IZVODI

Instalirana električna snaga: ~ **67 kW**

Vršna snaga: ~ **40 kW**

Potrošnju elektromotornog pogona čine elektromotori namijenjenih radu pogonskih strojeva, kao npr. bojlera, klima uređaja itd.

Tablica 1: Obilježja elektromotornog pogona.

Redni broj	Opis	Snaga (W)	Kom	Ukupna snaga (W)
1	Grijanje i klimatizacija	razna	-	67.000

Ukupna prosječna godišnja potrošnja električne energije za potrebe elektromotornog pogona, grijanja, bojlera i ostalih tehnoloških izvoda iznosi cca 80.000 kWh, što čini cca 68,18 % od ukupne godišnje potrošnje električne energije.

3.4.5. UTIČNICE I OSTALI POTROŠAČI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Instalirana električna snaga: ~ **33 kW**

Vršna električna snaga: ~ **7 kW**

Ostali potrošači električne energije su utičnice, računalna oprema, elektronički uređaji i ostali uređaji.

Ukupna prosječna godišnja potrošnja električne energije za potrebe utičnica i opreme iznosi 13000 kWh. S obzirom na ukupnu godišnju potrošnju električne energije ovog objekta, koja je utvrđena godišnjim obračunom na utičnice i pripadnu električnu opremu se troši cca 11 % od ukupne potrošnje.

2.4.3 ENERGETSKA ANALIZA

2.4.3.1 Analiza računa za električnu energiju

Predstavnik stanara nam je dostavio podatke o potrošnji, iz kojih je vidljivo da tijekom zimskih mjeseci kada se stanovi griju na struju (termo peći) mjesečna potrošnja iznosi oko 400 kn, odnosno potrošnja po stanu koji se grije na struju (termo peći) iznosi oko 484 kWh. Stanovi koji se griju na el.energiju (klima uređaji) potroše oko 320 kn, odnosno oko 380 kWh mjesečno.

Uzevši u obzir datum izgradnje objekta, zaključka smo da se u okviru mogućnosti i tehničkih svojstava instalirane opreme, električna energija troši relativno racionalno, zahvaljujući kvalitetnom održavanju i brojnim zahvatima na poboljšanju radnih uvjeta. Dodatne uštede se mogu postići zamjenom žarulja s žarnim nitima s štednim fluo-kompaktnim žaruljama, te fluo-cijevi izvorima novije generacije (T5 cijevi ili LED izvori svjetla), ugradnjom elektroničkih predspojnih naprava u svjetiljke posebno s mogućnošću smanjenja snage (dimanja) kao npr dim2save.

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

2.4.3.2 Struktura potrošnje i troškova energije

Preuzimanje električne energije se vrši preko brojila NN prema tarifnom modelu za potrošače na niskom naponu za poduzetništvo. Preuzimanje električne energije se vrši preko niskonaponske mreže HEP-ODS na naponskom nivou 0,4 kV.

3. ANALIZA I IZBOR MOGUĆIH MJERA POBOLJŠANJE ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

3.1. ANALIZA POBOLJŠANJA TOPLINSKIH KARAKTERISTIKA VANJSKE OVOJNICE ZGRADE

Analizom toplinskih karakteristika vanjske ovojnice zgrade uočava se da je zgrada toplinski „dimenzionirana“ prema postavljenom cilju opisanom u točki 3.1. Zgrada je građena 1970 godine. Koeficijenti prolaza topline vanjskih zidova su veći od dopuštenih, pa je iz tog razloga prijedlogom mjera predviđeno da se na tim zidovima izvede s vanjske strane toplinska izolacija od 10 cm ploča mineralne vune FKL, cementno ljepilo, mrežice i završna žbuka. Stropovi prema negrijanom podrumu se s donje strane oblaže sa 14 cm mineralne vune-kaširane. Pojedini vanjski prozori su zamjenjeni novom PVC stolarijom, predviđeno je da se još neki vanjski drveni prozori zamjene sa novim PVC prozorima čiji „U“ koeficijent prolaza topline ne smije biti veći od 1,6 W/m²K.

Nije predviđena izvedba plivajućeg poda u podrumu s obzirom da se radi o negrijanim prostorima šupama. Zidovi stan – stubište su od betonskih bloketa, samo su nadvoji betonski, koeficijent prolaza topline „U“ zidova od betonskih bloketa znatno ne odstupa od dopuštenog, a i stubište je minimalnih dimenzija pa prijedlogom mjera nije predviđena izolacija zidova stubišta prema stanu.

Smanjenje koeficijenata prolaza topline do razine danas dopuštenih minimuma za građevne dijelove vanjske zidove.

ZONA 1

Koeficijenti prolaska topline po građevnim dijelovima po zatečenom stanju

Naziv građevnog dijela	A [m²]	U [W/m² K]	U_{max} [W/m² K]
vanjski zid od betonskih bloketa - grijano	629,00	2,01	0,45
vanjski zid od betona - grijano	39,00	2,69	0,45
vanjski zid od betonskih bloketa - negrijano	61,80	2,01	0,45
vanjski zid od betona - negrijano	2,43	2,69	0,45
Unutarnji zid opeka stan-stubište	231,80	1,33	0,60
Unutarnji zid bloketa stan-šupe	37,75	1,70	0,60
Unutarnji zid beton stan-stubište	5,20	2,18	0,60
međukatna konstrukcija grijano-negrijano	109,25	2,78	0,60
Pod grijano	100,20	3,39	0,50
Pod negrijano	142,10	3,39	0,50
krov grijano	214,40	2,82	0,30
Krov negrijano	20,25	2,82	0,30

Koeficijenti prolaska topline po građevnim dijelovima iz prijedloga mjera

Naziv građevnog dijela	A [m²]	U [W/m² K]	U_{max} [W/m² K]
vanjski zid od betonskih bloketa - grijano	629,00	0,31	0,40, 0,45
vanjski zid od betona - grijano	39,00	0,32	0,40, 0,45
vanjski zid od betonskih bloketa - negrijano	61,80	2,01	0,45
vanjski zid od betona - negrijano	2,43	2,69	0,45
Unutarnji zid opeka stan-stubište	231,80	1,33	0,60
Unutarnji zid bloketa stan-šupe	37,75	1,70	0,60
Unutarnji zid beton stan-stubište	5,20	2,18	0,60
međukatna konstrukcija grijano-negrijano	109,25	0,24	0,25, 0,60
Pod grijano	100,20	3,39	0,50
Pod negrijano	142,10	3,39	0,50
krov grijano	214,40	0,24	0,25, 0,30
Krov negrijano	20,25	0,24	0,30

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Koeficijenti prolaska topline za otvore iz prijedloga mjera

Tablični pregled definiranih otvora

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
PVC prozor-zapad	1,60	Zapad	12,60	1,00
Drvo prozor-zapad	4,80	Zapad	2,90	1,00
metalni prozor-zapad	5,80	Zapad	2,80	1,00
PVC prozor-istok	1,60	Istok	10,80	1,00
metalni prozor-jug	5,80	Jug	2,10	1,00
PVC prozor-sjever	1,60	Sjever	18,00	1,00
Drvo prozor-sjever	4,80	Sjever	3,60	1,00
metalni prozor-sjever	5,80	Sjever	1,80	1,00
PVC prozor-jug	1,60	Jug	11,40	1,00
Novi PVC prozor-jug	1,60	Jug	10,52	1,00
metalna vrata Istok	4,80	Istok	4,32	1,00
vrata za ulaz u stanove	2,80	Sjever	36,00	1,00
Novi PVC prozor-zapad	1,60	Zapad	11,50	1,00
Novi PVC prozor-sjever	1,60	Sjever	9,80	1,00
Novi PVC prozori-istok	1,60	Istok	14,40	1,00

3. ANALIZA I IZBOR MOGUĆIH MJERA POBOLJŠANJE ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

3.2. ANALIZA POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA STROJARSKIH SUSTAVA

Radi smanjenja troškova strojarskih sustava preporuča se održavanje i redovito servisiranje uređaja za grijanje i hlađenje.

3.3 ANALIZA POBOLJŠANJA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ELEKTROTEHNIČKIH SUSTAVA

Radi smanjenja troškova elektrotehničkih sustava preporuča se:

- zamjena žarulja sa žarnom niti s fluokompaktnim žaruljama
- i zamjena rasvjetnih tjela na stubištu

4. ENERGETSKO I EKONOMSKO VREDNOVANJE PREDLOŽENIH MJERA

Nakon izvršenog energetskog pregleda građevine i odrađenih proračuna priloženih u ovom radu, predložiti će se određene aktivnosti u svrhu redukcije energetskih potreba građevine. Navedene aktivnosti će se predložiti odvojeno s aspekta: građevine, strojarstva i elektrotehnike.

4.1. VANJSKA OVOJNICA GRAĐEVINE

urbis

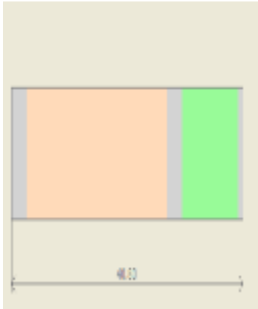
Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Proračunom se iskazuju potrebe za toplinskom energijom pa je prijedlog aktivnosti dat u tom smislu.

ZONA 1

1. Dobava i izvedba „etics“ sustava na vanjskim zidovima . Izvedba uključuje postavljanje 10 cm mineralne vune sa svim obradama do završne faze , uključujući cementno ljepilo, mrežice i završne žbuke.

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - vanjski zid od betonskih bloketa - grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	629,00	191,00	192,00	126,00	120,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			473,65 ≥ 100 kg/m ² U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.18 Šuplji blokovi od betona	25,000	1400,00	0,900	0,278
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	200,00	0,037	2,703
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T = 3,220$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2]$		$U = 0,31 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 473,65 [kg/m²]		$473,65 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,31 \leq 0,45$		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	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula , na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 20,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost				$fR_{\text{si}} = 0,86 \leq fR_{\text{si,max}} = 0,92$		ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom				
Naziv otvora	fR _{si}	fR _{si,max}	Θ_{min}	OK
PVC prozor-zapad	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Drvo prozor-zapad	0,38	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
PVC prozor-istok	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Drvo prozor-istok	0,25	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
PVC prozor-sjever	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Drvo prozor-sjever	0,38	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
PVC prozor-jug	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Novi PVC prozor-jug	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Novi PVC prozor-zapad	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Novi PVC prozor-sjever	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA
Novi PVC prozori-istok	0,79	0,86	0,1	ZADOVOLJAVA

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

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - vanjski zid od betona - grijano

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{JI}	A _{JZ}
	39,00	5,20	4,70	19,40	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Toplinska zaštita:	$U [W/m^2 K] = 0,32 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)	$fR_{si} = 0,86 \leq 0,92$	ZADOVOLJAVA
Unutarnja kondenzacija:	$\Sigma M_{a,god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
Dinamičke karakteristike:	$673,65 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,32 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.04 Beton	25,000	2200,00	1,650	0,152
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	200,00	0,037	2,703
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} =$
					$R_{se} =$
					$R_T = 3,094$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2]$		$U = 0,32 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 673,65 [kg/m2]		$673,65 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,32 \leq 0,45$		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				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00
Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studen	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

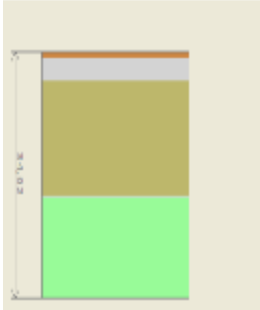
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,92$	ZADOVOLJAVA
---------------------	---	-------------

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

2. Dobava i postava mineralne vune debljine 14 cm, na podgled ploče iznad negrijanih šupa prema stanu. Mineralnu vunu zaštititi slojem voala zbog raslojavanja.

Strop prema negrijanom podrumu

2.A.1.8. Stropovi između grijanih negrijanih dijelova različitih korisnika 1 - međukatna konstrukcija grijano-negrijano

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}
	109,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		

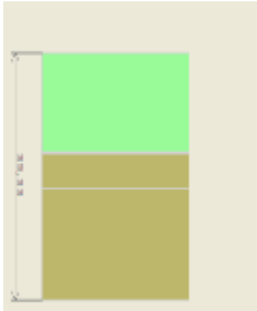
	Slojevi građevnog dijela u smjeru	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010
2	3.18 Cementni mort	3,000	2000,00	1,600	0,019
3	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	200,00	0,037	3,784
5	Polietilenska folija 0,15 mm	0,020	980,00	0,500	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} =$
					$R_T = 4,154$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2]$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,60$		ZADOVOLJAVA	

3. Izvedba obrnutog krova sa 14 cm polistirena XPS i zaštita kulirom

2.A.1.11. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - krov grijano i negrijano

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	214,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,86 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			449,18 ≥ 100 kg/m ² U = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ²]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	2.16 Beton s laganim agregatom	5,000	800,00	0,390	0,128
3	Polietilenska folija 0,15 mm	0,015	980,00	0,500	0,010
4	PVC folija	0,300	1200,00	0,200	0,015
5	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	14,000	37,50	0,036	3,889
6	Paropropusna pričuvna hidroizolacija	0,020	900,00	0,200	0,010
					R _{si} =
					R _{se} =
					R_T = 4,254
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m² K]		U = 0,24 ≤ U_{max} = 0,30		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 449,18 [kg/m²]		449,18 ≥ 100 kg/m² U = 0,24 ≤ 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					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				θ _{int,set,H,gd} = 20,00°C					
Siječanj	6,0	0,76	710	567	1334	1668	14,7	20,0	0,62
Veljača	6,2	0,73	692	559	1307	1633	14,3	20,0	0,59
Ožujak	9,1	0,71	820	441	1306	1632	14,3	20,0	0,48
Travanj	12,8	0,70	1034	292	1355	1694	14,9	20,0	0,29
Svibanj	18,1	0,68	1412	77	1496	1870	16,5	20,0	0,00
Lipanj	22,2	0,65	1739	0	1739	2173	18,8	20,0	0,00
Srpanj	24,9	0,62	1951	0	1951	2439	20,7	20,0	0,86
Kolovoz	24,5	0,64	1967	0	1967	2458	20,8	20,0	0,82
Rujan	19,5	0,69	1563	20	1586	1982	17,4	20,0	0,00

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Listopad	15,4	0,74	1294	186	1499	1874	16,5	20,0	0,23
Studeni	11,0	0,77	1010	365	1411	1764	15,5	20,0	0,50
Prosinac	7,2	0,75	761	518	1332	1665	14,6	20,0	0,58
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,86 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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

4. Skidanje dotrajale vanjske stolarije te dobava i ugradba nove PVC stolarije, na način da koeficijent prolaza topline novougrađene PVC stolarije ne bude veći od **1,6 W/m²K < 1,80 W/m²K = 1,60 W/m²K** iz popisa tehničkih uvjeta koji moraju biti zadovoljeni projektom povećanja energetske učinkovitosti u višestambenim zgradama

Proračun godišnje emisije CO₂ po zatečenom stanju

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Parametri Proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Godišnja potrošnja energenta (Pe)		30174,00	kWh
Emisija CO ₂ po jedinici goriva (E)		0,2348	kg/kWh
Godišnja emisija CO ₂ (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	7084,85	kg

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje po zatečenom stanju .

Parametri Proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna topline za grijanje ($Q_{H,nd}$)		98138,00	kWh/a
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		100,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,nd} / (I \cdot Ov)$	98138,00	kWh
Cijena energenta (C)		0,80	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	78510,40	kn

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula, na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje po prijedlogu mjera.

Parametri Proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna toplota za grijanje ($Q_{H,nd}$)		30174, 00	
Odabrani energent		Električna energija	kWh
Iskoristivost energenta (I)		100,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		1,00	kWh/kWh
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe=Q_{H,nd}/(I \cdot Ov)$	29652,00	kWh
Cijena energenta (C)		0,80	kn/kWh
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc=Pe \cdot C$	24139,2	kn

78510,40-24139,20 = 54371,20 ušteda kuna godišnje

4.2. STROJARSKI SUSTAV

Redovito održavanje strojarskih instalacija.

4.3. ELEKTROTEHNIČKI SUSTAVI

4.3.1. MJERA 1 – ZAMJENA ŽARULJA SA ŽARNOM NITI S FLUOKOMPAKTNIM ŽARULJAMA

Ovom mjerom predviđa se zamjena žarulja sa žarnom niti sa fluokompaktnim žaruljama gdje se mogu očekivati iznosi uštede s naslova angažirane snage i do 80 % trenutne snage, tako npr. zamjenom žarulje od 60 W sa fluokompaktnom žaruljom snage 12 W dobiva se isti svjetlosni tok svjetiljke, odnosno približna jednaka kvaliteta osvijetljenosti prostora. Ova mjera se primjenjuje za unutrašnju rasvjetu objekta.

Zbog kratkog roka povrata investicije i jednostavne realizacije predlaže se realizacija ove mjere. Čak i bez obzira na daljnju realizaciju ovog projekta korisnik može samostalno u okviru redovitog održavanja postupno mijenjati tehnički zastarjele žarulje sa žarnom niti sa fluokompaktnim štednim žaruljama.

- Zatečeno stanje :

Izračun energetske karakteristike vanjske ovojnice građevine izvodi se za zatečeno stanje. Ovo „nulto“ stanje smatramo polaznim s aspekta usporedbe svih onih prijedloga redukcije energetske potrebe, koji slijede.

Tabelarni prikaz po ZONA_ma koji obuhvaća građevinske zahvate na ovojnici građevine, sa ciljem redukcijom: $Q_{H,nd}$, rezultat čega je redukcija godišnje potrošnje energenta za grijanje, a posredno i redukcija E_{CO_2} (kg/a)

urbis

Predviđene mjere povećanja EnU i ušteda energije projektom predviđenih mjera:
Višestambena zgrada Kochova ulica 15,
Pula , na k.č. br. 161, 162/1
k.o. Pula

Broj: W-6715/15

52

Sumarni Tabelarni prikaz za cijelu Višestambenu građevinu Kochova 15, 52100 Pula koji obuhvaća građevinske zahvate na ovojnici građevine, sa ciljem redukcijom: $Q_{H,nd}$, rezultat čega je redukcija godišnje potrošnje energenta za grijanje, a posredno i redukcija E_{CO_2} (kg/a)

		$Q_{H,nd}$ (kWh/a) za stvarne klimatske podatke	E_{CO_2} (kg/a) Godišnja emisija CO_2
1	Zatečeno stanje 2014 godine:	98138,00	23042,80
2	Stanje sa predloženim (prijedlogom mjera), preporuka	30174, 00	7084,85
3	Ušteda	67964,00	15957,95
4	Ušteda %	69,25 %	69,25 %

Zaključak : Ušteda energije projektom predviđenih mjera je 69,25% što je veće od min 50 % i sukladno je sa uvjetima koji moraju biti zadovoljeni vezano za energetske obnovu u višestambenim zgradama.

Izradila: Nevenka Radolović ing.građ.