

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

1.1. Технички опис зграде

Предмет Извештаја о извршеном енергетском прегледу је нова Породична стамбена зграда (По+П+2) - Зграда са два или више станова која се налази у улици Драгољуба Миловановића Бене бр. 32 у Крагујевцу, корисне површине грејаног дела 174,78 m² и укупне запремине грејаног дела зграде 681,65 m³.

Нова Породична стамбена зграда (По+П+2) - Зграда са два или више станова која је предмет овог Извештаја о енергетском прегледу зграде налази у централно градској зони, у насељу Ердоглија. Делови у оквиру термичког омотача су станови и ходник док је гаражни део у сутерену / подруму неизолован и негрејан. Зграда је у основи приближно квадратног облика. На истој катастарској парцели постоји још један стамбени објекат на узвишици ка југу нешто ниже спратности. Ка северу преко пута и истоку али мало даље постоје стамбене зграде веће спратности. Зграде ка западу су претежно спратности П. Сви ови објекти својим положајем и висином битно утичу на енергетске карактеристике предметне зграде. Ка истоку а на суседној парцели постоји значајније листопадно зеленило које може да спречи загревање источне фасаде у летњем периоду. Терен на коме је зграда је у подножју брда које има пад ка северу а надморска висина је око 188 м. На косом крову самог објекта јужне оријентације могућа је нека будућа уградња и коришћење пасивних и активних соларних система ради побољшања енергетске ефикасности.

Зграда је изведена као скелетна армирано-бетонска зграда. Фасадни зидови рађени су од клима блока д=25цм и АБ платана д=15цм и облагани полистиреном. Завршна обрада фасаде је пигментни фасадни малтер. Међуспратна таваница је ферт и у делу ка гаражи и ка тавану обложена је полистиреном. Кровна конструкција је дрвена, вишеводна, са црепом као кровним покривачем.

Сва спољашња столарија је од шестокоморног пвц профила са двоструким нискоемисионим стаклом пуњеним племенитим гасом.

1.2. Основни подаци о згради

ЗГРАДА	Нова зграда
Намена зграде	Нестамбена зграда са уделом транспарентних површина <=30% или стамбена зграда
Врста зграде	Стамбена зграда са два или више станова
Тип градње	Средње-тешки тип градње
Место (локација):	Крагујевац
Улица и број:	ул. Драгољуба Миловановића Бене бр. 32
Катастарска парцела:	К.П. бр. 2536/1, К.О. Крагујевац 3
Инвеститор:	Златко и Јасмина Милановић
Извођач:	СЗР "Кров", Крагујевац
Година изградње:	2014
Година реконструкције / енергетске санације:	/
Нето корисна површина грејаног дела зграде [m ²]:	174.78



Слика 1: Ситуација



Слика 2: Фасаде (претежна оријентација)

2. ЛОКАЦИЈА И КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

2.1. Климатски подаци и положај зграде

Климатски подаци	
Локација:	Крагујевац
Број степен дана грејања HDD:	2610
Број дана грејне сезоне HD:	180
Средња температура грејног периода $\theta_{n,mn}$ [°C]:	5.5
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{n,i}$ [°C]:	20
Спољна пројектна температура за зимски период:	-15
Спољна релативна влажност ваздуха ϕ_e :	90%
Унутрашња релативна влажност ваздуха ϕ_i :	55%
Период трајања кондензације:	90 дана
Утицај ветра (постојећи објекат)	
Положај (изложеност ветру):	Умерено заклоњен положај
Број фасада изложених ветру:	Више од једне фасаде
Заптивеност отвора:	Добра

2.2. Услови комфора

Квалитет ваздуха у згради се обезбеђује отворима који максимално користе природну вентилацију. Све просторије у згради су у контакту са спољним ваздухом тако да не постоји механичко довођење ваздуха принудном вентилацијом преко вентилационих канала.

Топлотни комфор се обезбеђује у току целе године пројектовањем и извођењем зграде у складу са мерама енергетски ефикасне архитектуре односно правилним димензионисањем елемената омотача. На предметној згради постоје елементи који ће у летњем периоду спречити додатно загревање просторија које ће бити изложене директно сунчевом зрачењу. У зимском периоду, зграда топлотне губитке надокнађује одговарајућим системом грејања односно спречава претерано одавање / губљење топлотне енергије одговарајућим димензионисањем слојева термичког омотача. Отвори на фасади су пројектовани тако да је омогућено пасивно/природно ноћно хлађење у истом периоду. Просторије су правилно топлотно зонирани - колико су то ситуација на терену и урбанистички услови омогућавали.

Светлосни комфор у згради се обезбеђује увођењем природног светла и вештачким осветљењем. Све просторије у згради имају могућност природног осветљавања са отворима који су димензионисани тако да задовољавају минимуме осветљења постављене важећим прописима и стандардима те нема потребе за додатним вештачким осветљењем у току обданице. Интезитет вештачког осветљења је пројектован и изведен у складу са наменом. У летњем периоду претерана осунчаност просторија може да се спречи употребом постојећих ролетни које се налазе на свим прозорима у оквиру станова.

Звучни комфор се постиже адекватном изолацијом спољашњих и унутрашњих грађевинских елемената од ваздушног звука и одговарајућом изолацијом подова од звука који је настао као последица удара и као такав се преноси конструкцијом. Спољна столарија је од пвц профила са двоструким стаклом које омогућава звучну заштиту од 32 dB, што је довољно за заштиту од комуналне буке која долази са оближње улице. Завршна обрада ентеријера је малтер на клима блоку чиме је постигнута добра апсорпција као и адекватна акустичност простора.

Извештај о извршеном енергетском прегледу рађен је на основу Правилника о енергетској ефикасности зграда из 2011.год.

Методологија прорачуна потребне енергије за грејање и хлађење у зградама, исказивање енергетских перформанси зграда и мониторинг и верификација енергетских перформанси зграда рађена је на основу следећих стандарда:

SRPS EN ISO 13790	Укупна потребна енергија за грејање и хлађење (узимајући у обзир губитке и добитке топлоте)
SRPS EN ISO 13789	Топлотне перформансе зграда - трансмисиони и вентилациони коефицијенти пролаза топлоте
SRPS EN ISO 10077-1	Топлотне перформансе прозора, врата и заклона - прорачун коефицијента пролаза топлоте
SRPS EN ISO 6946	Компоненте и елементи зграде - топлотна отпорност и коефицијенти пролаза топлоте
SRPS EN ISO 13770	Топлотне перформансе зграда - преношење топлоте преко тла - методе прорачуна
SRPS U.J5.520	Топлотна техника у грађевинарству - прорачун дифузије водене паре у зградама
SRPS U.J5.530	Топлотна техника у грађевинарству - прорачун фактора пригушења осцилација температуре и прорачун кашњења осцилација температуре кроз спољашње преграде зграда у летњем периоду

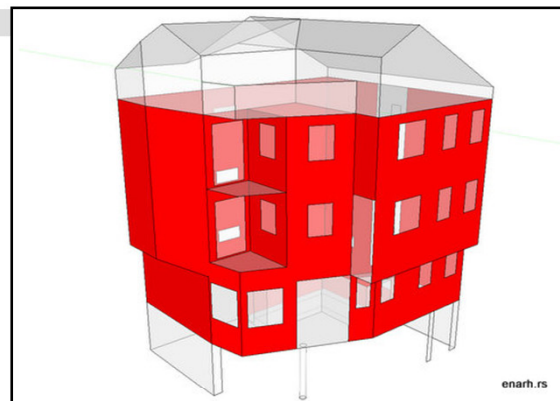
3. ГРАЂЕВИНСКА ФИЗИКА

3.1. Прорачун релевантних позиција

3.1.1 Спољни зидови

Број	1
Ознака	СЗ-1
Површина [m ²]	283.48
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	73.93
Ка истоку	98.08
Ка југу	67.83
Ка западу	43.64

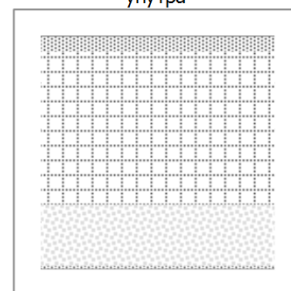


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
Климаблок, "Зорка" Шабац	25	0.194	788.6	4	920
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	10	0.041	20	35	1260
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.5	0.700	1850	15	1050

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	g [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.130	1.15	18.85	0.82	19.18	2.221	1.285				
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.32	18.53	0.23	18.95	2.189	1.242	0.23	8.35	0.30	8.16
Климаблок, "Зорка" Шабац	1.289	11.45	7.08	8.18	10.77	1.294	1.050	1.00	3.19	4.11	3.19
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	2.439	21.66	-14.58	15.47	-4.70	0.415	0.379	3.50	0.27	0.67	0.38
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.007	0.06	-14.64	0.05	-4.75	0.414	0.365	0.08	9.91	0.07	1.08
Прелажење топлоте	0.040	0.36		0.25							
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	3.941										

График температура

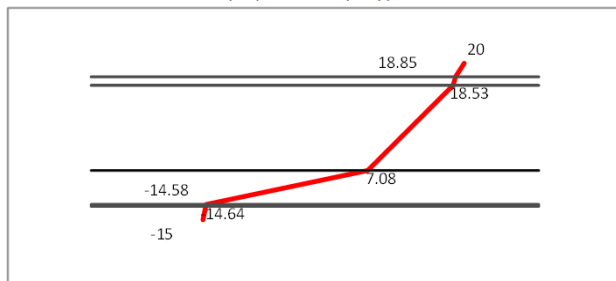
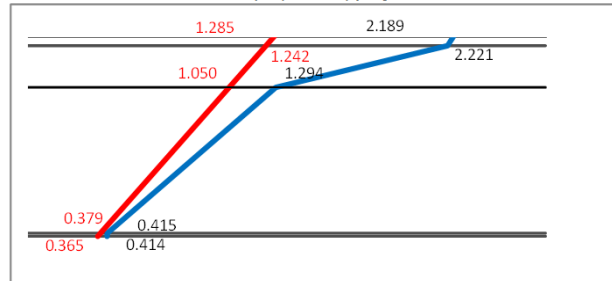


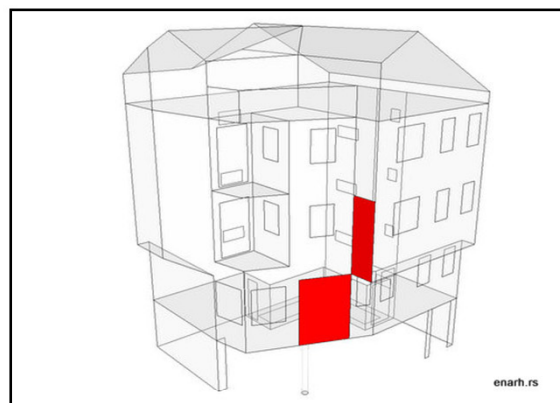
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	328.9	15	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 35$	6	Да
Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.254	0.300	Да

Број	2
Ознака	СЗ-2
Површина [m ²]	8.43
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	8.43
Ка истоку	0.00
Ка југу	0.00
Ка западу	0.00

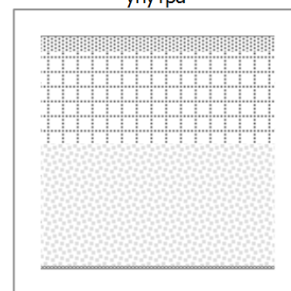


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	15	2.040	2400	60	960
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	20	0.041	20	35	1260
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.5	0.700	1850	15	1050

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	g [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.130	0.88	19.12	0.63	19.37	2.248	1.285				
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.24	18.88	0.17	19.20	2.224	1.273	0.23	8.35	0.30	8.16
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	0.074	0.50	18.38	0.36	18.84	2.175	0.764	9.00	18.43	1.35	18.43
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	4.878	33.06	-14.68	23.61	-4.77	0.413	0.369	7.00	0.27	1.33	0.27
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.007	0.05	-14.73	0.03	-4.81	0.412	0.365	0.08	9.91	0.07	0.97
Прелажење топлоте	0.040	0.27		0.19							
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	5.164										

График температура

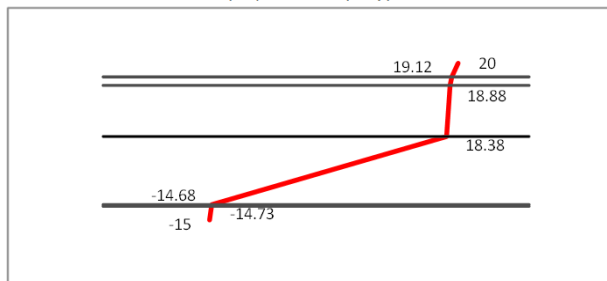
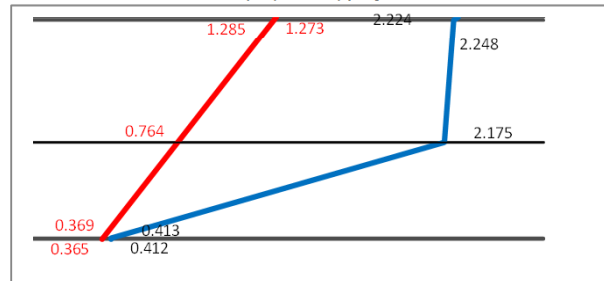


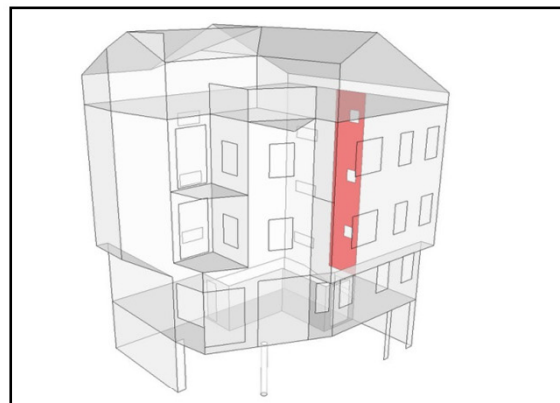
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	195.2	10	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 35$	6	Да
Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.194	0.300	Да

Број	3
Ознака	СЗ-3
Површина [m ²]	13.30
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	0.00
Ка истоку	0.00
Ка југу	13.30
Ка западу	0.00

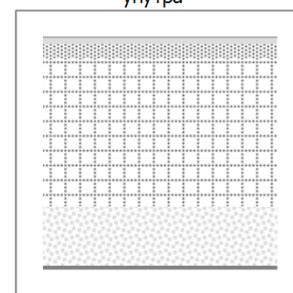


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Керамичке плочице, зидне, глазиране	1	0.870	1700	200	920
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
Климаблок, "Зорка" Шабац	25	0.194	788.6	4	920
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	10	0.041	20	35	1260
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.5	0.700	1850	15	1050

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	g [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.130	1.15	18.85	0.82	19.18	2.221	1.285				
Керамичке плочице, зидне, глазиране	0.011	0.10	18.75	0.07	19.10	2.211	1.015	2.00	9.92	0.11	8.36
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.32	18.43	0.23	18.88	2.180	0.984	0.23	8.35	0.30	8.36
Климаблок, "Зорка" Шабац	1.289	11.41	7.02	8.15	10.73	1.290	0.849	1.00	3.19	4.11	3.19
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	2.439	21.60	-14.58	15.43	-4.70	0.415	0.375	3.50	0.27	0.67	0.38
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.007	0.06	-14.65	0.05	-4.75	0.414	0.365	0.08	9.91	0.07	1.08
Прелажење топлоте	0.040	0.35		0.25							
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	3.952										

График температура

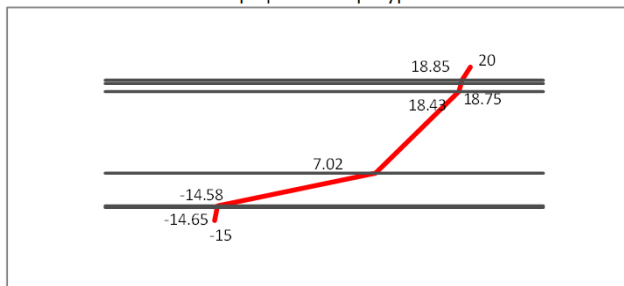
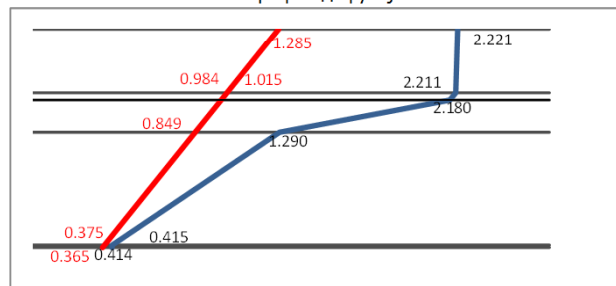


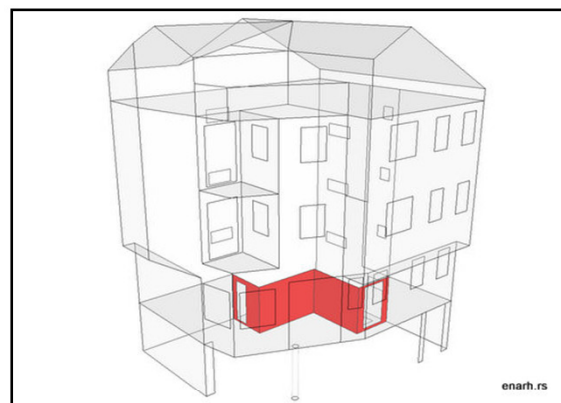
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	359.1	15	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 35$	7	Да
Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.253	0.300	Да

Број	4
Ознака	СЗ-4
Површина [m ²]	19.16
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	9.65
Ка истоку	0.00
Ка југу	0.00
Ка западу	9.51

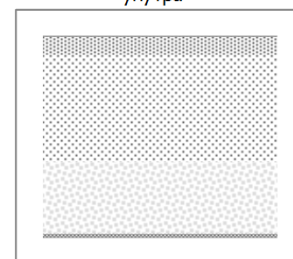


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
"Итонг" преградни блок ЗП 15, д=15цм	15	0.114	500	5	1000
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	10	0.041	20	35	1260
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.5	0.700	1850	15	1050

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	g [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.130	1.15	18.85	0.82	19.18	2.221	1.285				
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.32	18.54	0.23	18.96	2.190	1.240	0.23	8.35	0.30	8.16
"Итонг" преградни блок ЗП 15, д=15цм	1.316	11.61	6.93	8.29	10.67	1.284	1.088	0.75	2.03	2.67	2.03
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	2.439	21.52	-14.58	15.37	-4.70	0.415	0.380	3.50	0.27	0.67	0.37
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.007	0.06	-14.65	0.05	-4.75	0.414	0.365	0.08	9.91	0.07	1.07
Прелажење топлоте	0.040	0.35		0.25							
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	3.968										

График температура

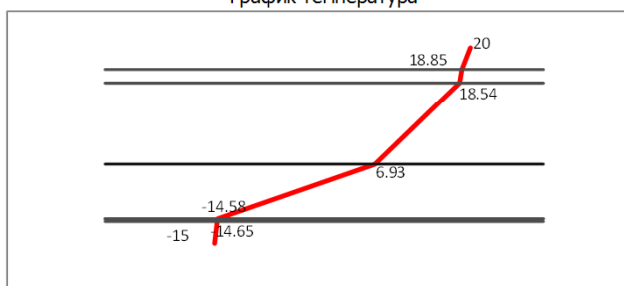
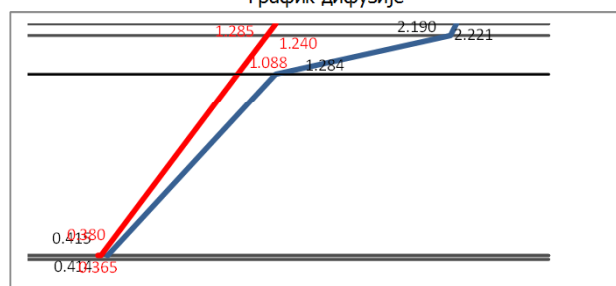


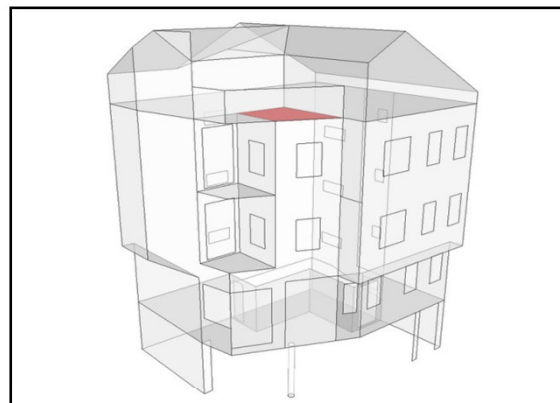
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	113.2	10	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 35$	6	Да
Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.252	0.300	Да

3.1.5 Раван кров изнад грејаног простора

Број	1
Ознака	РК-1
Површина [m ²]	5.03
Вентилисаност склопа	Невентилисан

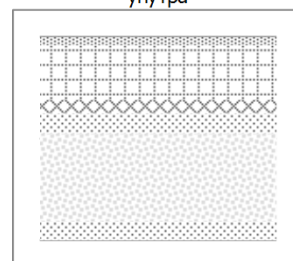


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
Хет. материјал 1 (шуп. опека 28цм + бетон 12цм)	16	0.976	1560	21	932
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	4	2.040	2400	60	960
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.02	0.190	1200	42000	960
Цементни естрих	6	1.400	2200	30	1050
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	26	0.041	20	35	1260
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.02	0.190	1200	42000	960
Цементни естрих	5	1.400	2200	30	1050
Цементни латекс малтер (синтетичким додатком)	0.5	0.700	1900	30	1050

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	g [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.100	0.52	19.48	0.37	19.63	2.284	1.285				
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.18	19.30	0.13	19.50	2.266	1.279	0.23	8.35	0.30	8.16
Хет. материјал 1	0.164	0.85	18.46	0.60	18.90	2.182	1.193	3.33	10.13	1.66	10.13
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	0.020	0.10	18.35	0.07	18.82	2.173	1.130	2.40	18.43	0.36	14.00
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.001	0.01	18.35	0.00	18.82	2.172	0.911	8.40	3.98	0.00	13.82
Цементни естрих	0.043	0.22	18.13	0.16	18.66	2.151	0.864	1.80	15.29	0.66	14.97
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	6.341	32.69	-14.57	23.35	-4.69	0.416	0.627	9.10	0.27	1.73	0.27
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.001	0.01	-14.57	0.00	-4.69	0.415	0.408	8.40	3.98	0.00	0.29
Цементни естрих	0.036	0.18	-14.76	0.13	-4.83	0.411	0.368	1.50	15.29	0.55	8.55
Цементни латекс малтер (синтетичким дод.)	0.007	0.04	-14.79	0.03	-4.85	0.410	0.365	0.15	10.04	0.07	8.73
Прелажење топлоте	0.040	0.21		0.15							
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	6.789										

График температура

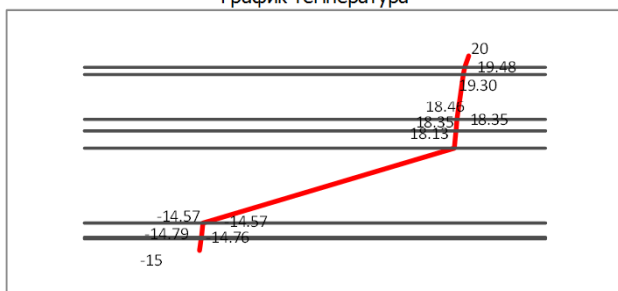
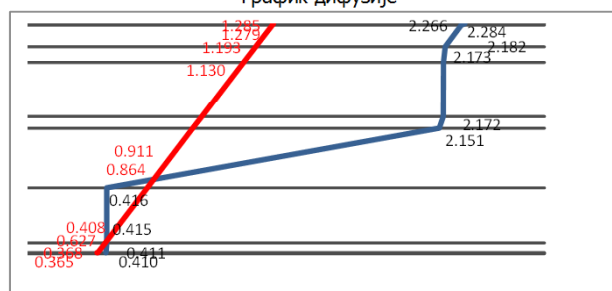
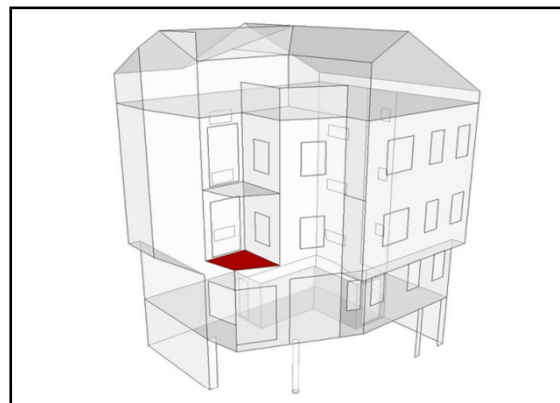


График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	956.5	25	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 45$	10	Да
Прорачун кондензације	Кондензација у слоју 6		
Време исушења	22.8		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.147	0.150	Да

Број	2
Ознака	РК-2
Површина [m ²]	2.56
Вентилисаност склопа	Невентилисан

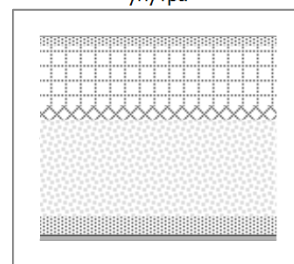


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	c [J/kgK]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9	920
Хет. материјал 1 (шуп. опека 28цм + бетон 12цм)	16	0.976	1560	21	932
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	4	2.040	2400	60	960
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.02	0.190	1200	42000	960
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	26	0.041	20	35	1260
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.02	0.190	1200	42000	960
Цементни естрих	5	1.400	2200	30	1050
Цементни латекс малтер (синтетичким додатком)	0.5	0.700	1900	30	1050
Керамичке плочице, подне, неглазиране	1	1.280	2300	200	920

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	p_s [Pa]	r [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2.337					
Прелажење	0.100	0.52	19.48	0.37	19.63	2.284	1.285				
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.19	19.30	0.13	19.50	2.265	1.280	0.23	8.35	0.30	8.16
Хет. материјал 1	0.164	0.85	18.45	0.61	18.89	2.182	1.193	3.33	10.13	1.66	10.13
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	0.020	0.10	18.35	0.07	18.82	2.172	1.131	2.40	18.43	0.36	14.00
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.001	0.01	18.34	0.00	18.81	2.171	0.913	8.40	3.98	0.00	13.82
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	6.341	32.86	-14.52	23.47	-4.66	0.417	0.677	9.10	0.27	1.73	0.27
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.001	0.01	-14.53	0.00	-4.66	0.417	0.459	8.40	3.98	0.00	0.29
Цементни естрих	0.036	0.19	-14.72	0.13	-4.80	0.412	0.420	1.50	15.29	0.55	8.55
Цементни латекс малтер (синтетичким дод.)	0.007	0.04	-14.75	0.03	-4.82	0.411	0.416	0.15	10.04	0.07	8.73
Керамичке плочице, подне, неглазиране	0.008	0.04	-14.79	0.03	-4.85	0.410	0.365	2.00	13.99	0.11	9.61
Прелажење топлоте	0.040	0.21			0.15						
Споља			-15		-5	0.405					
Укупни отпор	6.753										

График температура

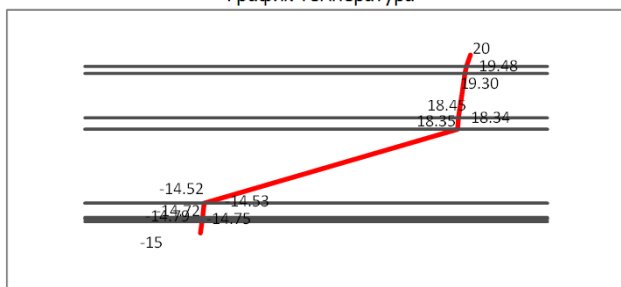
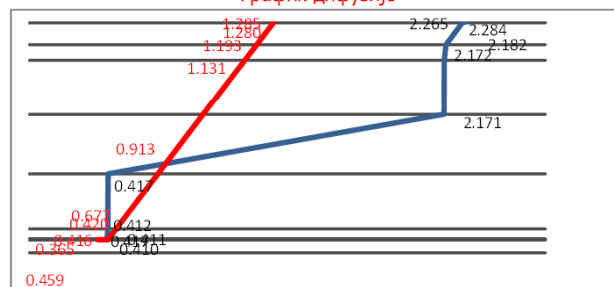


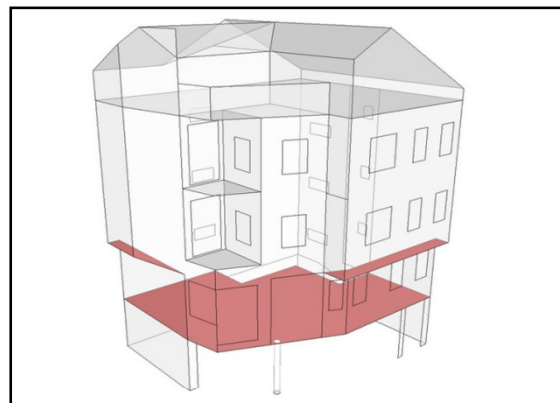
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	627.1	25	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, $v > 45$	10	Да
Прорачун кондензације	Кондензација у слоју 5		
Време исушења	28.1		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.148	0.150	Да

3.1.7 Међусpratна конструкција изнад отвореног пролаза

Број	1
Ознака	МК-1
Површина [m ²]	62.00
Вентилисаност склопа	Невентилисан

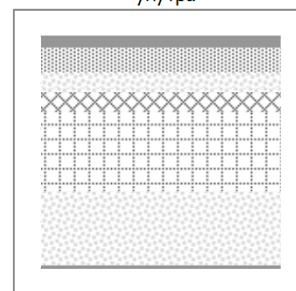


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
Паркет	2.2	0.210	700	15
Цементни естрих	5	1.400	2200	30
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	3	0.041	20	35
Азмафон	1	0.120	800	3
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	4	2.040	2400	60
Хет. материјал 1 (шуп. опека 28цм + бетон 12цм)	16	0.976	1560	20.8
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	15	0.041	20	35
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.5	0.700	1850	15

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	ρ' [Pa]	ps [Pa]	r [m]
Унутра			20		20	2.337		
Прелажење	0.170	1.19	18.81	0.85	19.15	2.217	1.285	
Паркет	0.105	0.73	18.08	0.52	18.63	2.146	1.264	0.33
Цементни естрих	0.036	0.25	17.83	0.18	18.45	2.123	1.165	1.50
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	0.732	5.11	12.73	3.65	14.80	1.684	1.095	1.05
Азмафон	0.083	0.58	12.14	0.42	14.39	1.640	1.093	0.03
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	0.020	0.14	12.01	0.10	14.29	1.629	0.935	2.40
Хет. материјал 1	0.164	1.14	10.86	0.82	13.47	1.545	0.716	3.33
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	3.659	25.53	-14.67	18.24	-4.76	0.413	0.369	5.25
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0.007	0.05	-14.72	0.04	-4.80	0.412	0.365	0.08
Прелажење топлоте	0.040	0.28		0.20				
Споља			-15		-5	0.405		
Укупни отпор	5.015							

График температура

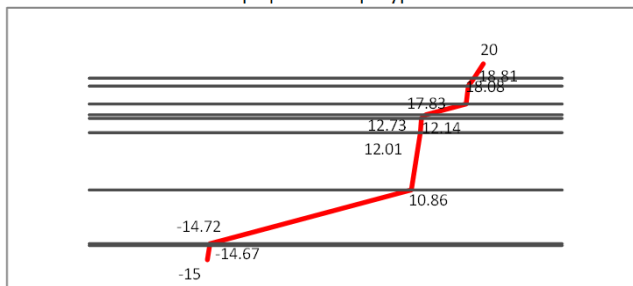
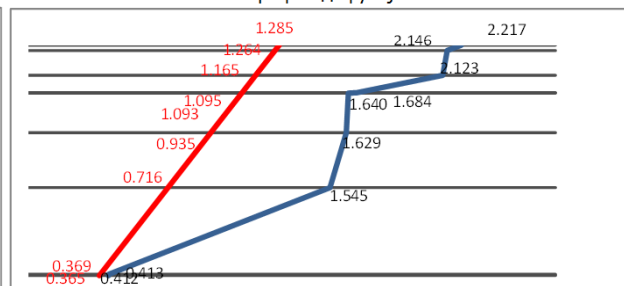


График дифузије

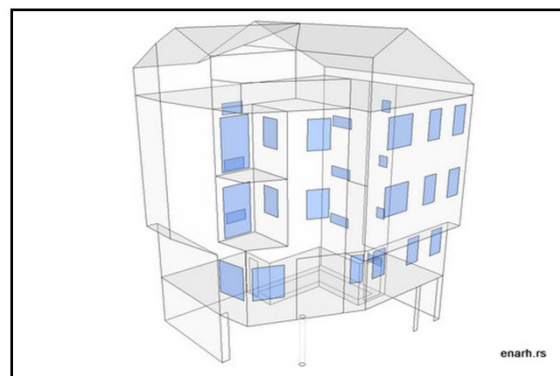


Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	0.199	0.200	Да

3.1.8 Прозори и балконска врата грејаних просторија

Број	1
Ознака	ПР-1
Површина [m ²]	28.17

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	8.15
Ка истоку	1.83
Ка југу	3.41
Ка западу	14.78



Диспозиција површина

Опис стакла	Двоструко, нискоемисионо, 4-12-4 мм (аргон)		
Опис оквира	ПВЦ шупљи профил 6-коморни U=1,3		
Слој за побољшање	2-струко и вишеструко стакло, са слојем за побољшање		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	1.442	1.500	Да

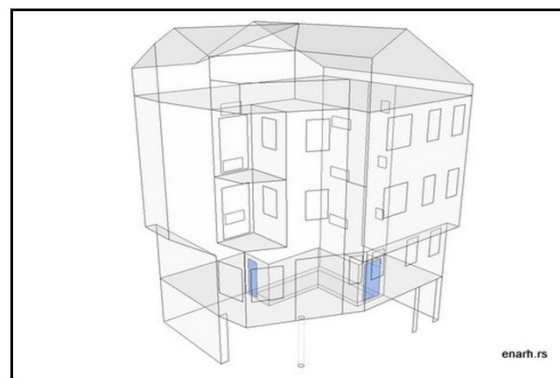
НАПОМЕНА: Једна позиција подразумева све прозоре са истим типом профила и истим типом стакла. Просечни површински коефицијент пролаза топлоте U за ову позицију израчунат је као аритметичка средина димензија свих прозора и њихових коефицијената пролаза топлоте. У доњој табели је показано да ли сваки од прозора појединачно задовољава или незадовољава овај коефицијент.

ознака прозора	комада прозора	ширина прозора	висина прозора	површина стакла	дужина споја стак. и оквира	Вредност U [W/(m ² K)]	Задовољава
једнокрилни прозори							
1	2	1.22	1.46	1.02	6.56	1.447	Да
2	1	0.52	1.28	0.41	2.86	1.472	Да
3	7	0.69	1.28	0.49	3.02	1.437	Да
4	2	0.86	1.28	0.66	3.36	1.422	Да
5	2	0.79	1.28	0.59	3.22	1.427	Да
6	2	1.31	1.28	0.96	6.00	1.443	Да
7	2	1.31	2.19	1.79	9.64	1.434	Да
8	3	1.17	0.66	0.42	2.80	1.445	Да
9	4	0.89	0.47	0.20	1.88	1.480	Да
10	3	0.49	0.56	0.10	1.24	1.481	Да

3.1.10 Спољна врата

Број	1
Ознака	СВ-1
Површина [m ²]	3.79

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m ²]
Ка северу	1.35
Ка истоку	0.00
Ка југу	0.00
Ка западу	2.44



Диспозиција површина

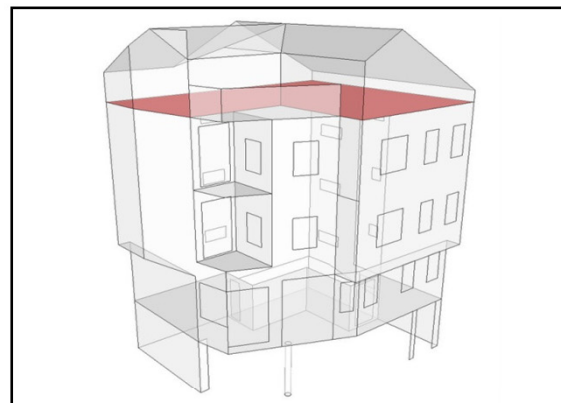
Опис стакла	Двоструко, нискоемисионо, 4-12-4 мм (аргон)		
Опис оквира	ПВЦ шупљи профил 6-коморни U=1,3		
Слој за побољшање	2-струко и вишеструко стакло, са слојем за побољшање		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	1.392	1.600	Да

НАПОМЕНА: Једна позиција подразумева сва врата са истим типом профила и истим типом стакла. Просечни површински коефицијент пролаза топлоте U за ову позицију израчунат је као аритметичка средина димензија свих врата и њихових коефицијената пролаза топлоте.

ознака прозора	комада врата	ширина врата	висина врата	површина стакла	дужина споја стак. и оквира	Вредност U [W/(m ² K)]	Задовољава
1	1	1.14	2.14	1.53	8.90	1.446	Да
2	1	0.66	2.14	0.00	0.00	1.300	Да

3.1.15 Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (тавана)

Број	1
Ознака	МТ-1
Површина [m ²]	68.94
Покривеност крова	Дашчан покривен кров са фолијом

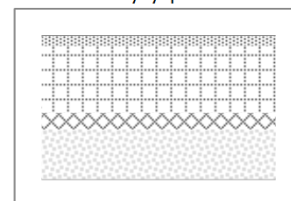


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
Гипсани и кречно-гипсани малтер	2.5	0.700	1500	9
Хет. материјал 1 (шуп. блок 28cm + бетон 12 cm)	16	0.976	1560	21
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	4	2.040	2400	60
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	12	0.041	20	35

Скица склопа
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	ps [Pa]	g [m]
Унутра			20		20	2.337		
Прелажење	0.100	0.78	19.22	0.75	19.25	2.231	1.285	
Гипсани и кречно-гипсани малтер	0.036	0.28	18.95	0.27	18.99	2.195	1.265	0.23
Хет. материјал 1	0.164	1.27	17.67	1.22	17.76	2.033	0.963	3.33
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м ³	0.020	0.15	17.52	0.15	17.61	2.014	0.745	2.40
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	2.927	22.74	-5.22	21.87	-4.25	0.431	0.365	4.20
Прелажење топлоте	0.100	0.78		0.75				
Споља			-6		-5	0.405		
Укупни отпор	3.346							

График температура

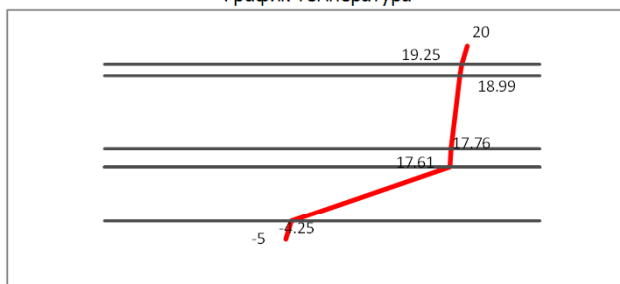
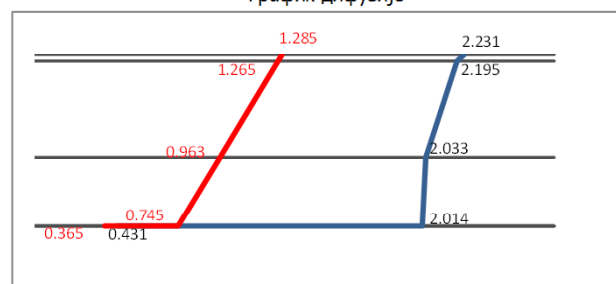


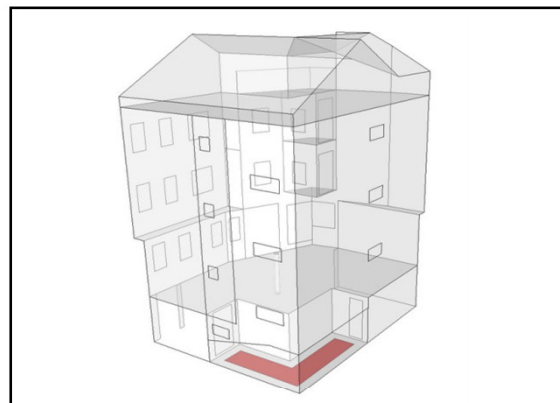
График дифузије



Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
	Време исушења	/	
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	Вредност 0.274	Максимум 0.300	Задовољава Да

3.1.18 Под на тлу

Број	Под на тлу
Ознака	ПД-1
Површина [m ²] (без дела зида)	8.48
Обим [m ³]	16.44
Карактеристична димензија В'	1.032
Дебљина спољњег зида [m ²]	0.275
Врста тла испод пода	Песак или шљунак



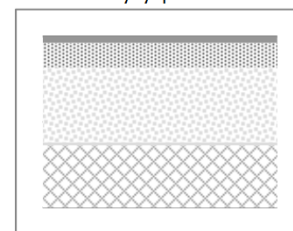
Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]
Прелажење		
Керамичке плочице, подне, неглазиране	1	1.280
Цементни естрих	4	1.400
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0.02	0.190
Полистиренске плоче, блокови 20 кг/м ³	12	0.041
Битуменска трака, варена, д=5мм, са улошком алуминијумс	0.5	0.190
Бетони са каменим агрегатима 1800 кг/м ³	10	0.930
Прелажење топлоте		

Скица склопа унутра

R
0.170
0.008
0.029
0.001
2.927
0.026
0.108
0.000



споља

Топлотна отпорност пода R _f	3.098
Еквивалентна дебљина d _t	6.811

Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m ² K)]		
Вредност	Максимум	Задовољава
0.275	0.300	Да

3.2. Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Положај	Ознака	U	U_{max}	Испуњено
		[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	ДА / НЕ
Спољни зидови	СЗ-1	0.254	0.300	Да
	СЗ-2	0.194		Да
	СЗ-3	0.253		Да
	СЗ-4	0.252		Да
Раван кров изнад грејаног простора	РК-1	0.147	0.150	Да
	РК-2	0.148		Да
Међуспратна конструкција изнад отвореног пролаза	МК-1	0.199	0.200	Да
Прозори, балконска врата грејаних просторија	ПР-1	1.442	1.500	Да
Спољашња врата	СВ-1	1.392	1.600	Да
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	МТ-1	0.274	0.300	Да
Под на тлу	ПД-1	0.275	0.300	Да

4. ПОДАЦИ О ТЕРМОТЕХНИЧКИМ СИСТЕМИМА

4.1. Извод из техничког описа

4.1.1 Систем грејања

Грејање је на природни гас. Станови су са уграђеним комби-бојлерима. То је зидни котло типа С и служи за грејање и производњу топле санитарне воде. Уређај је монтиран у купатилу и ради наизменичном струјом 230V/50Hz и има снагу од 24kW и у складу је са нормом EN 60335-1. Одвођење продукта сагоревања осигурава центрифугални вентилатор смештен у ложиште, а његов правилан рад стално надзире пресостат.

У стану цевна мрежа је израђена од пластифицираних алуминијумских цеви одговарајућих димензија. Цеви се воде у поду уз зидове просторија. Регулација система је централна. Собни термостат се налази у дневном боравку. Код пећи на гас регулација је наравно локална а пећи су лоциране испод прозора.

4.1.2 Систем климатизације и вентилације

У просторијама је предвиђена вентилација природним путем. Предвиђена су места за клима уређаје али оне нису уграђене,

4.1.3 Систем за припрему СТВ

Припрема СТВ је локалног типа и за то се користи уграђени комби бојлери. Бојлер припрема воду како за купање тако и за потребе кухиње.

Подаци о термотехничким системима у згради	
Систем за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	локални
Топлотни извор	земни гас
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	локални
Топлотни извор за СТВ	земни гас
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	-
Извор енергије који се користи за хлађење	-
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекулацијом)	природна
Извор енергије за вентилацију	-
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	-
Удео ОИЕ у потребној топлоти за грејање и СТВ [%]	0%

4.1.4 Фактор облика зграде и удео транспарентних површина

Подаци о згради	
Нето површина грејаног дела зграде A_n [m ²]	174.78
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	681.65
Фактор облика f_o [m ⁻¹]	0.74
Удео транспарентних површина [%]	6

4.1.5 Трансмисиони губици топлоте зграде H_T [W/K]

4.1.5.1 Површински трансмисиони губици H_{TS} [W/K]

Опис грађевинског елемента	Ознака	U (W/m ² K)	A(m ²)	Fx	U * A * Fx
Спољни зидови	C3-1	0.254	283.48	1.0	71.939
	C3-2	0.194	8.43	1.0	1.632
	C3-3	0.253	13.30	1.0	3.365
	C3-4	0.252	19.16	1.0	4.829
Раван кров изнад грејаног простора	PK-1	0.147	5.03	1.0	0.741
	PK-2	0.148	2.56	1.0	0.379
Међуспратна конструкција изнад отвореног	MK-1	0.199	62.00	1.0	12.364
Прозори, балконска врата грејаних просторија	PP-1	1.442	28.17	1.0	40.617
Спољашња врата	CB-1	1.392	3.79	1.0	5.277
Међуспратна конструкција испод негрејаног	MT-1	0.274	68.94	0.8	15.126
Под на тлу	PD-1	0.275	8.48	0.5	1.164
<i>Укупно</i>			ΣA		
			503.34		157.434

$$H_{TS} = 157.434 \text{ W/K}$$

4.1.5.2 Линијски трансмисиони губици H_{TB} [W/K]

$$H_{TB} = 0.1 * \Sigma A = 0.1 * 503.34$$

$$H_{TB} = 50.334 \text{ W/K}$$

4.1.5.3 Укупни трансмисиони губици H_T [W/K]

$$H_T = H_{TS} + H_{TB} = 157.434 + 50.334$$

$$H_T = 207.768 \text{ W/K}$$

4.1.5.4 Специфични трансмисиони губитак топ. зграде H'_T [W/(m²K)]

$$H'_T = H_T / A = 207.768 / 503.34$$

$$H'_T = 0.41$$

H'_T [W/(m ² K)]	$H'_{T \max}$ [W/(m ² K)]	Испуњено Да / Не
0.41	0.49	Да

4.1.6 Вентилациони губици топлоте зграде H_V [W/K]

$$H_V = 0.33 * V * n = 0.33 \text{ Wh/m}^3\text{K} * 438.70 * 0.5$$

$$H_V = 72.385 \text{ W/K}$$

Просечна чиста спратна висина [m]	2.51
Запремина грејаног простора V [m ³]	438.70
Заптивеност прозора	Добра
Број измена ваздуха n [h ⁻¹]	0.5
Коефицијент вентилационог губитка [kW/K]	0.072

4.1.7 Укупни губици топлоте

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	1.617
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	0.665
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	1.050
Укупни губици топлоте	3.332

4.2. Улазни подаци за прорачун добитака топлоте

4.2.1 Оријентација и површина позиција

Нетранспарентне

	СЗ-1	СЗ-2		СЗ-3	СЗ-4					ПК-1	ПК-2
Север	73.93	8.43		0.00	9.65						
Исток	98.08	0.00		0.00	0.00						
Југ	67.83	0.00		13.30	0.00						
Запад	43.64	0.00		0.00	9.51						
Хор										5.03	2.56

Транспарентне

	ПР-1				СВ-1
Север	8.15				1.35
Исток	1.83				0.00
Југ	3.41				0.00
Запад	14.78				2.44
Хор					

4.2.2 Улазни подаци за прорачун добитака од Сунчевог зрачења

Фактор осенчености F_{sh} север	0.85
Фактор осенчености F_{sh} исток	0.85
Фактор осенчености F_{sh} југ	0.85
Фактор осенчености F_{sh} запад	0.85
Фактор осенчености F_{sh} хоризонтално	0.85
Фактор пропустљивости сунчевог зрачења за стакло $g_{r,gl}$	0.55
Фактор рама F_r	0.45
Емисивност спољне површине зида $a_{r,sc}$	0.60
Отпор прелазу топлоте за спољну страну зида $R_{s,c}$	0.04

4.2.3 Улазни подаци за прорачун добитака топлоте од унутрашњих извора

Одавање топлоте људи Q_{ij} [W/m^2]	1.8
Добитак од ел.уређаја q_{el} [kWh/m^2]	30
Присутност током дана [h]	12

5. ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА И НАЧИНУ РЕГУЛАЦИЈЕ

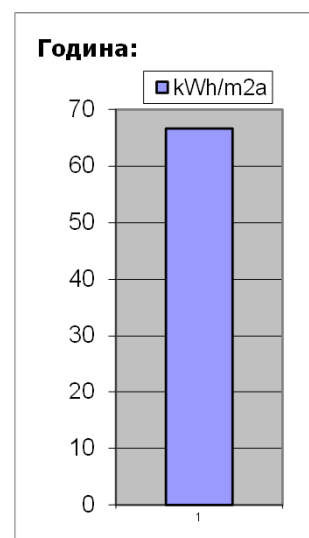
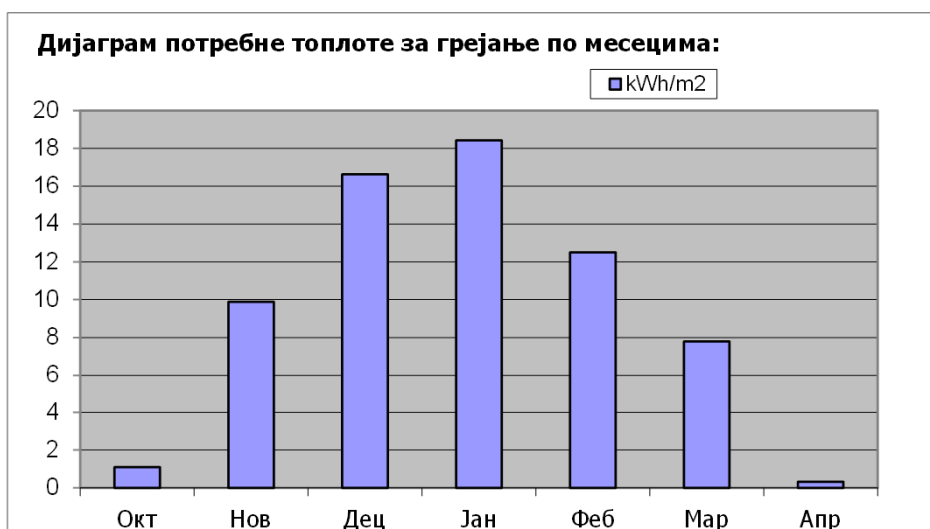
Подаци о систему грејања	
Агрегатно стање горива за котло / даљинско грејање	Гасовито гориво
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подстанциа, топлотна пумпа)	котао на гас
Снага и тип котла	Котлови до 100 kW са природном промајом
Инсталирани капацитет [kW]	72
Ефикасност, степен корисности [%] (η_k)	94
Година уградње	2014
Изолованост цевне мреже	Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде
Ефикасност, степен корисности цевне мреже [%] (η_c)	98
Енергент	земни гас
Енергент за загревање СТВ (изабери једно)	земни гас
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	-

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не) (η_r)	Да
Централна регулација топлотног учинка (да / не) (η_r)	Да
Локална регулација топлотног учинка (да / не) (η_r)	Да
Систем регулације	без поделе на зоне
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	8
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	0
Сезонски прекид у раду система (дана у сезони)	0
Укупно трајање грејне сезоне (часова)	4320
Број радних сати током грејне сезоне (n)	2880
Просечан број особа у згради	4

ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ЗГРАДЕ

5.1. Прорачун годишње потребне финалне енергије за грејање

Месец	$Q_{H,ht}$	$Q_{sol,gl}$	$Q_{sol,c}$	Q_{sol}	Q_j	Q_{el}	Q_{int}	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
Окт	706	494	114	608	53	197	250	525	192
Нов	2595	271	64	335	113	437	550	885	1728
Дец	3698	205	50	255	117	437	554	809	2905
Јан	4075	257	62	319	117	437	554	873	3219
Феб	3187	392	87	479	106	437	543	1022	2186
Мар	2575	561	122	683	117	437	554	1237	1363
Апр	713	653	135	788	57	218	275	669	57

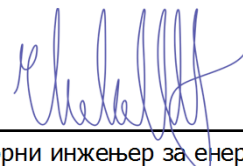


Годишња потребна енергија и енергетски разред зграде, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда:

Стамбена зграда са два или више станова		Нова зграда
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	< 9
A	≤ 25	≤ 15
B	≤ 50	≤ 30
C	≤ 100	≤ 60
D	≤ 150	≤ 90
E	≤ 200	≤ 120
F	≤ 250	≤ 150
G	> 250	> 150

$Q_{H,nd} =$	11649	kWh/a
$Q_{H,nd,interm} =$	10317	kWh/a
$q_{H,nd} =$	59	kWh/m ² a
$Q_{H,nd,rel} =$	98	%
Разред:	C	

М.П.



одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда

5.2. Прорачун годишње потребне примарне енергије за грејање

5.2.1 Годишње испоручена топлотна енергија за грејање

$$Q_{H,H} = Q_{H,nd,interm} / (\eta_k * \eta_c * \eta_r) = 10317 / (0.94 * 0.98 * 0.95)$$

$$Q_{H,H} = 11789 \text{ kWh/a}$$

5.2.2 Потребна примарна енергија за грејање

$$E_{prim,H} = Q_H * f_{prim,1} + Q_{aux} * f_{prim,2} = 11789 * 1.1 + 288 * 1.1$$

$$Q_{aux} = n * P_p = 2880 * 0.1 = 288 \text{ kWh/a}$$

$$E_{prim,H} = 13285 \text{ kWh/a}$$

5.3. Прорачун годишње специфичне емисије CO₂ настале као последица грејања

$$CO_2 = Q_H * f_{prim,1} * EM_{CO_2,H} + Q_{aux} * f_{prim,2} * EM_{CO_2,aux}$$

$$CO_2 = 11789 * 1.1 * 0.2 + 288 * 1.1 * 0.53$$

$$CO_{2,H} = 2761 \text{ kg/a}$$

НАПОМЕНА: На трећој страни Енергетског пасоша су касније приказане вредности годишње потребне топлотне енергије, годишње испоручене енергије, годишње примарне енергије и годишње специфичне емисије CO₂ у које су урачунате и годишња потребна енергија за загревање СТВ као и губици настали при припремању исте.