

**ЕНАРХ ДОО КРАГУЈЕВАЦ**

Управа: Ул. Божане Прпић бр. 8 ст. 15

Локал: Ул. Краља Александра I Карађорђевића бр. 97 лок. 8

Тел: 034-319-186 Моб: 064-32-87-254 063-11-31-713

МБ: 20923865 ПИБ: 108055183

Текући рачун: 160-389127-90

**ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ**

Инвеститор:	Мирсад Хамидовић, Горњи Милановац Ул. Војдове Милана Обреновића бр. 20 ст. 16
Објекат:	Породични стамбени / Стамбена зграда са једним станом (П+Пк) Ул. Калиманићи бб., село Калиманићи, Горњи Милановац К.П. бр. 155/4, К.О. Калиманићи
Врста техничке документације:	ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	Елаборат енергетске ефикасности
За грађење / извођење радова:	Новоградња
Пројектант:	 <b>ЕНАРХ ДОО КРАГУЈЕВАЦ</b> Ул. Божане Прпић бр.8 ст.15
Одговорно лице пројектанта:	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px dashed gray; width: 250px; height: 70px;"></div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">             Директор            Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх.         </div> </div>
Одговорни пројектант: Број лиценце:	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px dashed gray; width: 250px; height: 70px;"></div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">             Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх            381 0361 12            Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх.         </div> </div>
Број техничке документације: Место и датум:	20114 Крагујевац, септембар 2020.год.

**САДРЖАЈ:****ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА:**

- Решење о одређивању одговорног лица / инжењера за енергетску ефикасност зграда
- Изјава одговорног лица о предвиђеним мерама за испуњење основних захтева за објекат

**ЕЛЕБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ**

- Општи подаци о згради
- Локација и климатски подаци
- Грађевинска физика
- Подаци о термотехничким системима
- Подаци о систему грејања и начину регулације
- Енергетске потребе зграде

## ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА


 ENARX DOO™  
 Крагујевац

 Адреса: Ул. Божане Прпић бр.8 ст.15  
 Телефон: 034/319-186  
 Е-пошта: enarhdoo@gmail.com  
 Интернет: enarh.rs  
 Текући рачун: 160-389127-90  
 ПИБ: 108055183 МБ: 20923865

## РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА / ОДГОВОРНОГ ИНЖЕЊЕРА ЗА ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ ЗГРАДА

На основу чл. 128 Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр.72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката („Службени гласник РС“, бр. 73/2019) као:

### ОДГОВОРНИ ИНЖЕЊЕР

за израду **Елабората енергетске ефикасности** који је део:

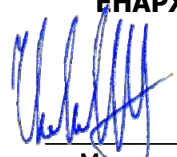
Пројекат: ПГД – Пројекат за грађевинску дозволу

Објекат: Породични стамбени / Стамбена зграда са једним станом (П+Пк)  
 Ул. Калиманићи бб., село Калиманићи, Горњи Милановац  
 К.П. бр. 155/4, К.О. Калиманићи

одређује се:

1. Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх.      ЛИЦЕНЦА БРОЈ 381 0361 12


**ЕНАРХ ДОО КРАГУЈЕВАЦ**  
 Директор

  
 Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх.

Број техничке документације:  
 Место и датум:

20114  
 Крагујевац, септембар 2020.год.


 ENARX DOO™  
 Крагујевац

 Адреса: Ул. Божане Прпић бр.8 ст.15  
 Телефон: 034/319-186  
 Е-пошта: enarhdoo@gmail.com  
 Интернет: enarh.rs  
 Текући рачун: 160-389127-90  
 ПИБ: 108055183 МБ: 20923865

## ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА О ПРЕДВИЂЕНИМ МЕРАМА ЗА ИСПУЊЕЊЕ ОСНОВНИХ ЗАХТЕВА ЗА ОБЈЕКАТ

Као овлашћено лице које је израдило **Елаборат енергетске ефикасности** који се прилаже Пројекту за грађевинску дозволу за грађење:

Објекат: Породични стамбени / Стамбена зграда са једним станом (П+Пк)  
 Ул. Калиманићи бб., село Калиманићи, Горњи Милановац  
 К.П. бр. 155/4, К.О. Калиманићи

**Чедомир Миловановић**, дипл.инж.арх.

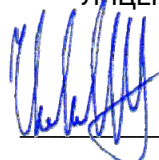
### ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је **Елаборат енергетске ефикасности** израђен у складу са Законом о планирању и изградњи као и Правилником о енергетској ефикасности зграда (»Службени гласник Републике Србије« бр.61/2011), прописима, стандардима и нормативима из области енергетске ефикасности зграда и правилима струке;
2. да је **Елаборат енергетске ефикасности** садржи прописане и утврђене мере и препоруке за испуњење основног захтева за нове објекте – минимум „Ц“ енергетски разред односно за постојеће објекте - унапређење енергетског разреда након реконструкције, санације, енергетске санације или адаптације.

Изјаву дао и потписао одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда:



ОДГОВОРНИ ИНЖЕЊЕР  
 Чедомир Миловановић, дипл.инж.арх.  
 ЛИЦЕНЦА БРОЈ 381 0361 12



Број техничке документације:  
 Место и датум:

20114  
 Крагујевац, септембар 2020.год.

# ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

## 1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

### 1.1. Технички опис зграде

Предмет елабората енергетске ефикасности је нова стамбена зграда са једним станом која ће се налазити у горњомилановачком селу Калиманићи и која ће имати 71,88 m<sup>2</sup> корисне површине грејаног дела зграде и 278,22 m<sup>3</sup> укупне запремине грејаног дела зграде. Елаборатом енергетске ефикасности за овај тип зграда потребно показати да ће енергетски разред будуће зграде бити минимум "Ц".

Нова породична стамбена зграда / стамбена зграда са једним станом (П+Пк) налазиће се на потесу Брдо, у источном делу села. Сама зграда ће у основи бити правилног правоугаоног облика са правцем простирања исток/југоисток - запад/северозапад по дужи осе основе тог правоугаоника. С`обзиром на то да „Правилник о енергетској ефикасности зграда“ налаже да се оријентација објекта усвоји према преовладавајућој страни света, прорачун је извршен тако што је део зграде који ће највећим делом бити оријентисан ка приступном путу бити означен као део зграде са северном оријентацијом. Оријентација осталих делова зграде одредиће се на основу ове фасаде.

Зграда ће се грејати у целости. У приземљу ће се налазити ходник, купатило, остава, кухиња и соба док ће се на спрату налазити ходник, купатило, две собе и гардероба. Окружење будуће зграде у свим правцима је у највећем делу неизграђено - сем једне зграде која се налази у правцу југа до П+Пк. Постојеће зграде на парцели се руше а након изградње неће бити нити је планирана изградња других објеката. Терен на коме ће се зграда градити налази се у паду ка северу 5.3° а надморска висина је око 445 m. Превидено је да кров на предметној згради буде кос, под нагибом од 35° и са падом на две воде са претежно јужном и северном оријентацијом тако да ће моћи половично да се искористи за инсталацију пасивних и активних соларних система ради побољшања енергетске ефикасности зграде.

Зграда ће се извести у систему носећих зидова од гас-бетонских блокова зиданих на d=25 cm, ојачаних армирано-бетонским стубовима и серкљажима/гредама у два ортогонална правца. Термоизолација зидова ка спољашности биће од полистирена и са племенитим малтером односно равним лимом као завршном обрадом. Међуспратне таванице у делу ка негрејаном таванском делу зграде нема већ ће се радити метална потконструкција на коју ће се качити гипс-картонске плоче са слојем термоизолације од минералне вуне постављене по поду те таванице. Кровна конструкција ће бити класична, дрвена, одашчана, са заштитном фолијом и лимом као завршним покривачем. Под у тлу биће пуна армирано-бетонска плоча са слојем термоизолације од екструдираниог полистирена постављеног испод те плоче.

Сва спољашња грађевинска столарија биће од шестокоморних пвц профила са двоструким нискоемисионим стаклом пуњеним племенитим гасом. Улазна врата у зграду биће такође од шестокоморних пвц профила.

### 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 једним станом
Тип градње	Средње-тешки тип градње
Место (локација):	Горњи Милановац
Улица и број:	Калиманићи бб., Калиманићи
Катастарска парцела:	К.П. бр. 155/4, К.О. Калиманићи
Инвеститор:	Мирсад Хамидовић, Горњи Милановац
Извођач:	/
Година изградње:	/
Година реконструкције / енергетске санације:	/
Нето корисна површина грејаног дела зграде [m <sup>2</sup> ]:	71,88





## 2. ЛОКАЦИЈА И КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

### 2.1. Климатски подаци и положај зграде

Климатски подаци	
Локација:	Горњи Милановац
Број степен дана грејања HDD:	3078
Број дана грејне сезоне HD:	208
Средња температура грејног периода $\theta_{H,mn}$ [°C]:	5,2
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{n,i}$ [°C]:	20,0
Спољна пројектна температура за зимски период:	-15,0
Спољна релативна влажност ваздуха $\phi_e$ :	90%
Унутрашња релативна влажност ваздуха $\phi_i$ :	55%
Период трајања кондензације:	90 дана
Утицај ветра (постојећи објекат)	
Положај (изложеност ветру):	Отворен положај зграде
Број фасада изложених ветру:	Више од једне фасаде
Заптивеност отвора:	Добра

### 2.2. Услови комфора

Квалитет ваздуха у згради ће се обезбедити отворима који ће максимално користити природну вентилацију. Није предвиђено да све просторије буду у контакту са спољашњим ваздухом тако да је предвиђено довођење ваздуха принудном вентилацијом за централно позициониране просторије.

Топлотни комфор ће се обезбедити у току целе године пројектовањем и извођењем зграде у складу са мерама енергетски ефикасне архитектуре односно правилним димензионисањем елемената омотача. На предметној згради у зони транспарентних површина предвиђени су елементи који би у летњем периоду спречили додатно загревање просторија које ће бити изложене директном сунчевом зрачењу. У зимском периоду, зграда ће надокнађивати топлотне губитке одговарајућим системом грејања односно спречавањем претераног одавања / губљења топлотне енергије одговарајућим димензионисањем слојева термичког омотача. Отвори на фасади су пројектовани и извешће се тако да се омогући пасивно / природно ноћно хлађење у летњем периоду. Зграда ће бити у могућности да користи зимско сунце у циљу додатног загревања просторија. Просторије ће бити правилно топлотно зонирани - колико то ситуација на терену и урбанистички услови омогућавају.

Светлосни комфор у згради ће се обезбедити увођењем природног светла и вештачким осветљењем. Све просторије у оквиру термичког омотача неће имати могућност природног осветљавања са отворима који ће бити димензионисани тако да задовољавају минимуме осветљења постављене важећим прописима и стандардима тако да ће бити потребе за додатним вештачким осветљењем у току обданице. У летњем периоду предвиђено је спречавања упада директног сунчевог зрачења употребом спољашњих застора односно сенила. Интезитет вештачког осветљења ће бити у складу са наменом.

Звучни комфор ће се постићи адекватном изолацијом спољашњих и унутрашњих грађевинских елемената од ваздушног звука и одговарајућом изолацијом подова од звука који ће настати као последица удара и као такав се преносити конструкцијом. У оквиру зграде неће постојати техничка просторија која би својим радом реметила звучни комфор у осталом делу зграде. Спољна столарија биће од пвц профила са двоструким стаклима која ће омогућити звучну заштиту од 32 dB, што је довољно за заштиту од комуналне буке која би долазила са оближње улице. Завршна обрада ентеријера биће глетовани малтер на шупљем блоку чиме ће се постићи добра апсорпција као и адекватна акустичност простора.

## Елаборат енергетске ефикасности 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

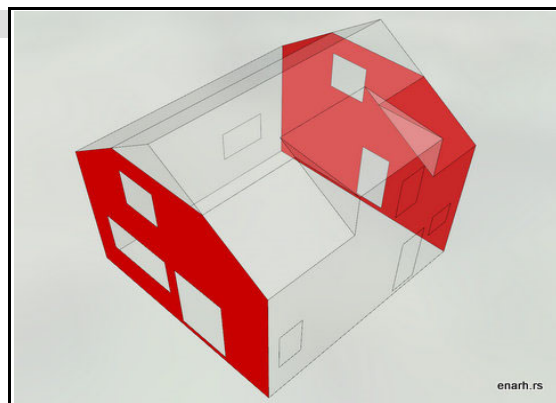
### 3. ГРАЂЕВИНСКА ФИЗИКА

#### 3.1. Прорачун релевантних позиција

##### 3.1.1 Спољни зидови

Број	1
Ознака	СЗ-1
Површина [m <sup>2</sup> ]	62,78
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m <sup>2</sup> ]
Ка северу	0,00
Ка истоку	34,03
Ка југу	0,00
Ка западу	28,75

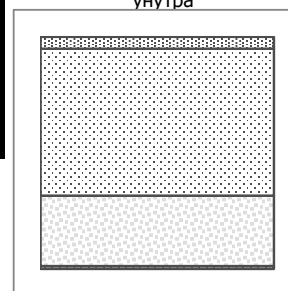


Диспозиција површина

#### Састав склопа

Назив грађевинског слоја	$\delta$ [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]	$c$ [J/kgK]
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	2	0,870	1800	20	1050
"Итонг" термозидни блок ТЗБ 25, д=25цм	25	0,130	500	5	1000
Стиропор ЕПС 100	12	0,036	20	44	1450
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0,5	0,700	1850	15	1050

#### Скица склопа



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	$p'$ [Pa]	$p_s$ [Pa]	$r$ [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2,337					
Прелажење	0,130	0,83	19,17	0,60	19,40	2,252	1,285				
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,023	0,15	19,02	0,11	19,30	2,238	1,233	0,40	10,90	0,25	9,06
"Итонг" термозидни блок ТЗБ 25, д=25цм	1,923	12,34	6,68	8,81	10,49	1,269	1,068	1,25	2,17	4,17	2,17
Стиропор ЕПС 100	3,333	21,38	-14,70	15,27	-4,78	0,412	0,374	5,28	0,27	0,92	0,29
Пигментни фасадни (племенити) малтер	0,007	0,05	-14,74	0,03	-4,82	0,411	0,365	0,08	9,91	0,07	0,99
Прелажење топлоте	0,040	0,26		0,18							
Споља			-15		-5	0,405					
Укупни отпор	5,457										

График температура

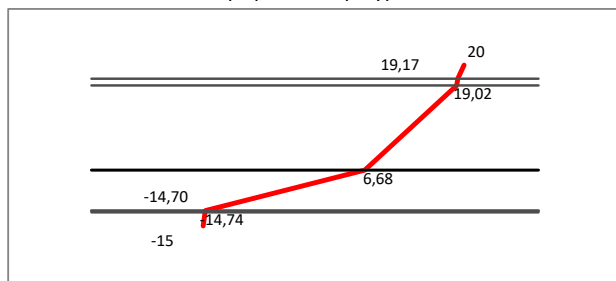
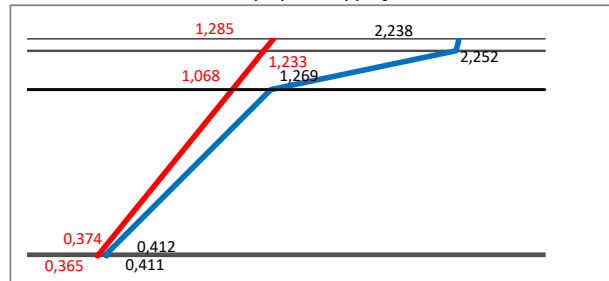


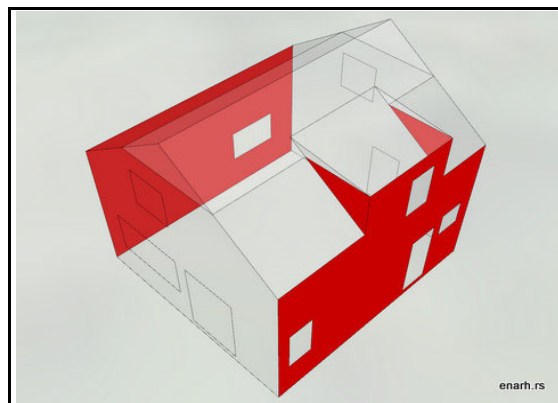
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре $v$ [-]	445,0	15	Да
Кашњења осцилације температуре $\eta$ [h]	Не рачуна се, $v > 35$	6	Да
Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Вредност <b>0,183</b>	Максимум 0,300	Задовољава Да

Број	2
Ознака	С3-2
Површина [m <sup>2</sup> ]	66,16
Вентилисаност склопа	Вентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m <sup>2</sup> ]
Ка северу	31,45
Ка истоку	1,23
Ка југу	32,25
Ка западу	1,23

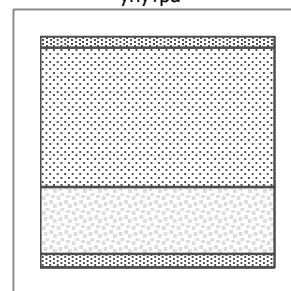


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/mK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	μ [-]	c [J/kgK]
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	2	0,870	1800	20	1050
"Итонг" термозидни блок ТЗБ 25, д=25цм	25	0,130	500	5	1000
Хет. материјал 2 (дрво 5см + ста. вуна 75см)	12	0,041	55,938	5,3125	918
Даске за под (облога)	2,4	0,140	520	15	1670
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,02	0,390	600	57	1470

Скица склопа  
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	Δθ [°C]	θ [°C]	Δθ [°C]	θ [°C]	p' [Pa]	ps [Pa]	r [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2,337					
Прелажење	0,130	0,85	19,15	0,61	19,39	2,250	1,285				
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,023	0,15	19,00	0,11	19,28	2,235	1,147	0,40	10,90	0,25	9,06
"Итонг" термозидни блок ТЗБ 25, д=25цм	1,923	12,62	6,37	9,02	10,27	1,251	0,714	1,25	2,17	4,17	2,17
Хет. материјал 2	2,954	19,39	-13,02	13,85	-3,58	0,456	0,493	0,64	0,39	1,15	0,39
Даске за под (облога)	0,171	1,13	-14,14	0,80	-4,39	0,426	0,368	0,36	2,96	0,51	1,78
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,001	0,00	-14,15	0,00	-4,39	0,426	0,365	0,01	4,99	0,00	1,79
Прелажење топлоте	0,130	0,85		0,61							
Споља			-15		-5	0,405					
Укупни отпор	5,332										

График температура

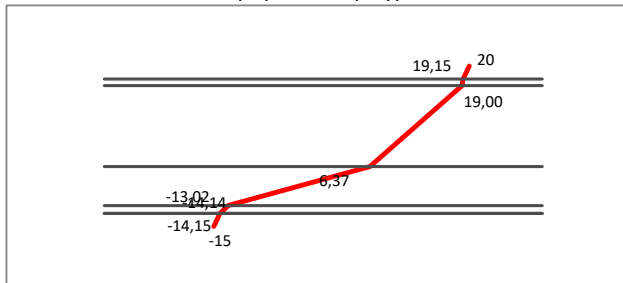
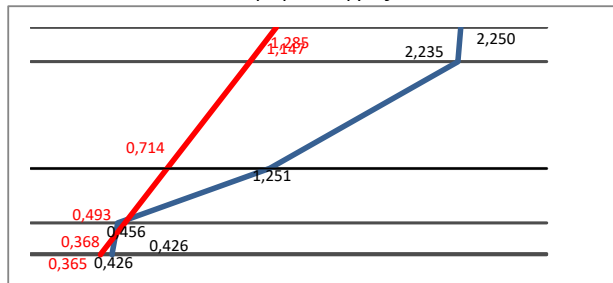


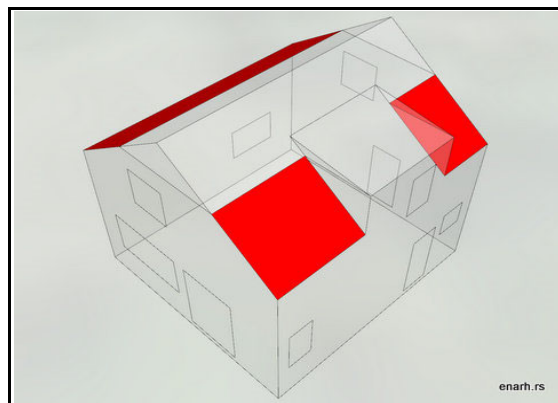
График дифузије



Летња стабилност / Фактори	Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре v [-]	Маса слојева >100 кг/м <sup>2</sup>	15	Да
Кашњења осцилације температуре η [h]	Не рачуна се, v>35	6	Да
Прорачун кондензације	Кондензација у слоју 3		
Време исушења	4,1		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	<b>0,188</b>	0,300	Да

### 3.1.6 Кос кров изнад грејаног простора

Број	1
Ознака	КК-1
Површина [m <sup>2</sup> ]	26,81
Нагиб крова	35
Вентилисаност склопа	Вентилисан
Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m <sup>2</sup> ]
Ка северу	16,67
Ка истоку	0,00
Ка југу	10,14
Ка западу	0,00

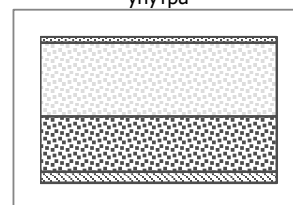


Диспозиција површина

#### Састав склопа

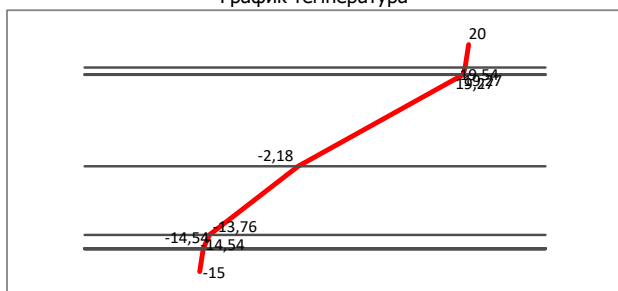
Назив грађевинског слоја	$\delta$ [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]	$c$ [J/kgK]
Гипс-картонске плоче (до 15мм)	1,25	0,210	900	12	840
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0,02	0,190	1200	42000	960
Стаклена вуна 23 кг/м <sup>3</sup>	16	0,034	23	1	840
Хет. материјал 3 (дрво 10cm + ста. вуна 70cm)	12	0,047	89	10	996
Даске за под (облога)	2,4	0,140	520	15	1670
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,02	0,390	600	57	1470

#### Скица склопа унутра

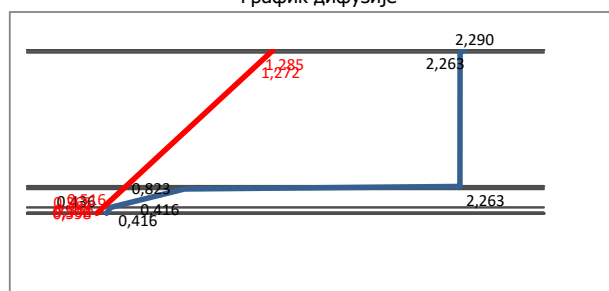


Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	$p'$ [Pa]	ps [Pa]	r [m]	S24	D	Uu
Унутра			20		20	2,337					
Прелажење	0,100	0,46	19,54	0,33	19,67	2,290	1,285				
Гипс-картонске плоче (до 15мм)	0,060	0,27	19,27	0,19	19,48	2,263	1,272	0,15	3,39	0,20	5,88
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0,001	0,00	19,27	0,00	19,48	2,263	0,516	8,40	3,98	0,00	5,86
Стаклена вуна 23 кг/м <sup>3</sup>	4,706	21,45	-2,18	15,32	4,15	0,823	0,502	0,16	0,22	1,03	0,22
Хет. материјал 3	2,540	11,58	-13,76	8,27	-4,11	0,436	0,398	1,16	0,55	1,40	0,55
Даске за под (облога)	0,171	0,78	-14,54	0,56	-4,67	0,416	0,366	0,36	2,96	0,51	1,88
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,001	0,00	-14,54	0,00	-4,67	0,416	0,365	0,01	4,99	0,00	1,89
Прелажење топлоте	0,100	0,46		0,33							
Споља			-15		-5	0,405					
Укупни отпор	7,678										

#### График температура



#### График дифузије

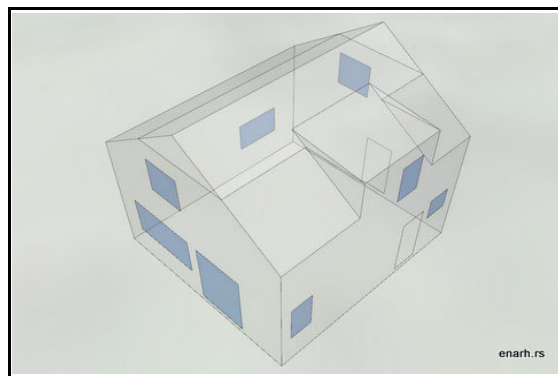


Летња стабилност / Фактори		Вредност	Минимум	Задовољава
Пригушења амплитуде осцилације температуре $v$ [-]		84,3	10	Да
Кашњења осцилације температуре $\eta$ [h]		Не рачуна се, $v > 45$	6	Да
Прорачун кондензације		НЕМА кондензације		
Време исушења		/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]		Вредност	Максимум	Задовољава
		<b>0,130</b>	0,150	Да

### 3.1.8 Прозори и балконска врата грејаних просторија

Број	1
Ознака	ПР-1
Површина [m <sup>2</sup> ]	14,81

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m <sup>2</sup> ]
Ка северу	1,76
Ка истоку	1,44
Ка југу	2,73
Ка западу	8,88



Диспозиција површина

Опис стакла	Двоструко, нискоемисионо, 4-16-4 мм (аргон) U=1,1		
Опис оквира	ПВЦ шупљи профил 6-коморни U=1,2		
Слој за побољшање	2-струко и вишеструко стакло, са слојем за побољшање		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	<b>1,243</b>	1,500	Да

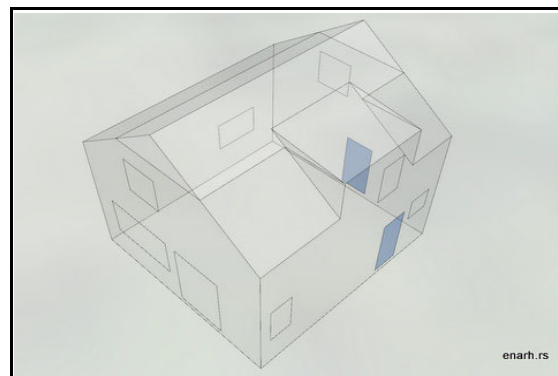
**НАПОМЕНА:** Једна позиција подразумева све прозоре са истим типом профила и истим типом стакла. Просечни површински коефицијент пролаза топлоте U за ову позицију израчунат је као аритметичка средина димензија свих прозора и њихових коефицијената пролаза топлоте. У доњој табели је показано да ли сваки 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 <sup>2</sup> K)]	Задовољава
1	1	1,60	1,10	1,26	4,60	1,233	Да
2	2	1,20	1,20	1,00	4,00	1,242	Да
3	1	0,80	0,80	0,36	2,40	1,294	Да
4	1	0,80	1,30	0,66	3,40	1,267	Да
5	1	0,75	1,40	0,66	3,50	1,270	Да
6	1	1,70	2,40	3,16	11,68	1,237	Да
7	1	2,40	1,40	2,56	9,08	1,232	Да

### 3.1.10 Спољна врата

Број	1
Ознака	СВ-1
Површина [m <sup>2</sup> ]	4,14

Сегменти позиције у односу на оријентацију	Површина [m <sup>2</sup> ]
Ка северу	0,00
Ка истоку	2,16
Ка југу	1,98
Ка западу	0,00



Диспозиција површина

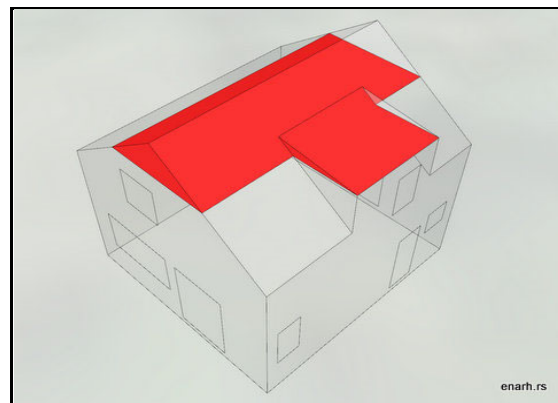
Опис стакла			
Опис оквира	ПВЦ шупљи профил 6-коморни U=1,2		
Слој за побољшање			
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	<b>1,200</b>	1,600	Да

**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 врата	комада врата	ширина врата	висина врата	површина стакла	дужина споја стак. и оквира	Вредност U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Задовољава
1	1	1,01	2,14	0,00	0,00	1,200	Да
2	1	0,90	2,20	0,00	0,00	1,200	Да

### 3.1.16 Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (тавана)

Број	1
Ознака	МТ-1
Површина [m <sup>2</sup> ]	27,97
Покривеност крова	Дашчан покривен кров са фолијом

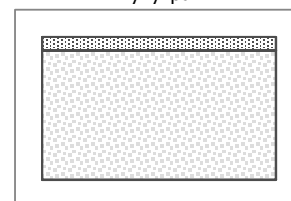


Диспозиција површина

Састав склопа

Назив грађевинског слоја	$\delta$ [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	1,25	0,870	1800	20
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0,02	0,190	1200	42000
Стаклена вуна 23 кг/м <sup>3</sup>	12	0,034	23	1
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,02	0,390	600	57

Скица склопа  
унутра



споља

Назив грађевинског слоја	R	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$\theta$ [°C]	p' [Pa]	ps [Pa]	r [m]
Унутра			20		20	2,337		
Прелажење	0,100	0,69	19,31	0,67	19,33	2,242	1,285	
Продужни кречни малтер 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,014	0,10	19,21	0,10	19,24	2,229	1,259	0,25
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0,001	0,01	19,20	0,01	19,23	2,228	0,378	8,40
Стаклена вуна 23 кг/м <sup>3</sup>	3,529	24,50	-5,30	23,56	-4,33	0,428	0,366	0,12
Паропропусна фолија Кнауф ЛДС 0.02	0,001	0,00	-5,31	0,00	-4,33	0,428	0,365	0,01
Прелажење топлоте	0,100	0,69		0,67				
Споља			-6		-5	0,405		
Укупни отпор	3,745							

График температура

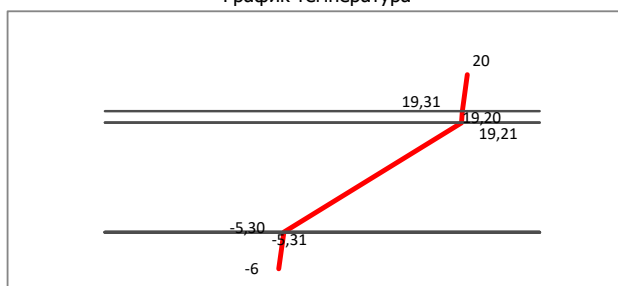
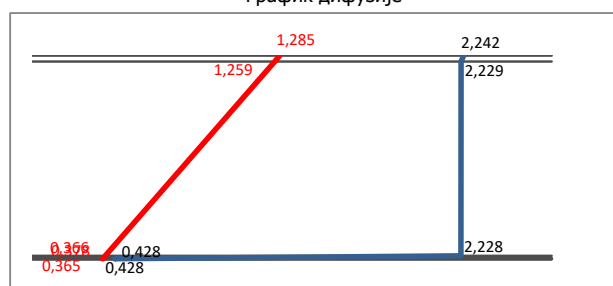


График дифузије

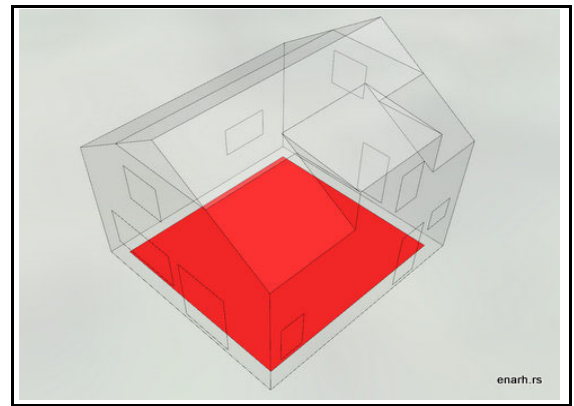


Прорачун кондензације	НЕМА кондензације		
Време исушења	/		
Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Вредност	Максимум	Задовољава
	<b>0,247</b>	0,300	Да



### 3.1.19 Под на тлу

Број	Под на тлу
Ознака	ПД-1
Површина [m <sup>2</sup> ] (без дела зида)	39,39
Обим [m <sup>1</sup> ]	25,12
Карактеристична димензија В'	3,136
Дебљина спољњег зида [m <sup>2</sup> ]	0,395
Врста тла испод пода	Песак или шљунак



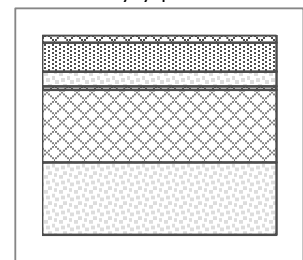
Диспозиција површина

#### Састав склопа

Назив грађевинског слоја	$\delta$ [cm]	$\lambda$ [W/mK]
Прелажење		
Керамичке плочице, подне, неглазиране	1	1,280
Цементни естрих	4	1,400
ПВЦ фолија, мека (паронепропусна)	0,02	0,190
Аустротерм XPS 30	2	0,034
Цементни латекс малтер (синтетичким додатком)	0,5	0,700
Бетони са каменим агрегатима 2400 кг/м <sup>3</sup>	10	2,040
Аустротерм XPS 30	10	0,034
Прелажење топлоте		

R
0,170
0,008
0,029
0,001
0,588
0,007
0,049
2,941
0,000

#### Скица склопа унутра



споља

Топлотна отпорност пода R <sub>f</sub>	3,623
Еквивалентна дебљина d <sub>t</sub>	7,981

Површински коефицијент пролаза топлоте U [W/(m <sup>2</sup> K)]		
Вредност	Максимум	Задовољава
<b>0,212</b>	0,300	Да

### 3.2. Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Положај	Ознака	$U$	$U_{max}$	Испуњено
		[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	ДА / НЕ
Спољни зидови	СЗ-1	<b>0,183</b>	0,300	Да
	СЗ-2	<b>0,188</b>		Да
Кос кров изнад грејаног простора	КК-1	<b>0,130</b>	0,150	Да
Прозори, балконска врата грејаних просторија	ПР-1	<b>1,243</b>	1,500	Да
Спољашња врата	СВ-1	<b>1,200</b>	1,600	Да
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	МТ-1	<b>0,247</b>	0,300	Да
Под на тлу	ПД-1	<b>0,212</b>	0,300	Да

## 4. ПОДАЦИ О ТЕРМОТЕХНИЧКИМ СИСТЕМИМА

### 4.1. Извод из техничког описа

#### 4.1.1 Систем грејања

За покривање топлотних губитака објекта у зимском периоду користиће се систем подног грејања, са принудном циркулацијом воде у систему.

Као извор грејања користиће се гасни котлови - комби бојлери снаге 11/18 kW (11 kW снаге у режиму грејања а 18 kW у режиму припреме топле воде).

За грејна тела у грејном периоду користиће се алупласт цеви подног грејања у цементној кошуљици пода сваке просторије где ентеријер то дозвољава. У купатилима ће се уградити цевни радијатори (сушачи) одговарајућих димензија.

Аутоматика целокупне инсталације оствариваће се уређајима аутоматског управљања.

#### 4.1.2 Систем климатизације и вентилације

Целокупна потреба за климатизацијом зграде у летњем периоду оствариваће се путем локалног климатизационог уређаја - сплит систем - који ће бити позициониран у дневној соби. Уређај ће се састојати из спољашње и унутрашње јединице позициониране на зидовима. Цеовод за транспорт фреона из спољашње ка унутрашњој јединици и обрнуто пројектован је од изолованих бакарних цеви. Управљање унутрашњом јединицом вршиће се преко даљинског управљача.

Вентилација ће се у купатилима и тоалетима вршити путем каналских вентилатора. Ваздух ће се усавати преко решетки из простора и системом канала помоћу каналског вентилатора одводити у атмосферу. Контрола укључивања и регулација броја обртаја вршиће се путем регулатора. Остатак зграде ће се вентилирати природним путем.

#### 4.1.3 Систем за припрему СТВ

Припрема СТВ биће централног типа и за то ће се користити топлотно изоловани фасадни комби бојлери снаге 18 kW у режиму припреме санитарне топле воде. За припрему СТВ у мањим становима користиће се електрични бојлери запремине 50 литара снаге 2 kW. Изолација бојлера биће стандардна и састојаће се од стаклене вуне дебљине 8 cm. Бојлери ће бити прикључени на водоводну мрежу притиска 2 бара и напајаће се електричном енергијом на 220 V, 50 Hz. Регулација система ће се вршити помоћу термостатског прекидача који ће бити повезан са електричним грејачем у бојлеру. Разводна мрежа ће бити у оквиру термичког омотача зграде.

Подаци о термотехничким системима у згради	
Систем за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	централни
Топлотни извор (енергент)	земни гас
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	централни
Топлотни извор за СТВ (енергент)	земни гас
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	локални
Извор енергије који се користи за хлађење (енергент)	електрична енергија
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	природна
Извор енергије за вентилацију (енергент)	-
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 <sup>2</sup> ]	71,88
Запремина грејаног дела зграде $V_e$ [m <sup>3</sup> ]	278,22
Фактор облика $f_o$ [m <sup>-1</sup> ]	0,87
Удео транспарентних површина [%]	8

#### 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 <sup>2</sup> K)	A(m <sup>2</sup> )	Fx	U * A * Fx
Спољни зидови	СЗ-1	0,183	62,78	1,0	11,51
	СЗ-2	0,188	66,16	1,0	12,41
Кос кров изнад грејаног простора	КК-1	0,130	26,81	1,0	3,49
Прозори, балконска врата грејаних просторија	ПР-1	1,243	14,81	1,0	18,41
Спољашња врата	СВ-1	1,200	4,14	1,0	4,97
Међуспратна конструкција испод негрејаног	МТ-1	0,247	27,97	0,8	5,53
Под на тлу	ПД-1	0,212	39,39	0,5	4,18
<b>Укупно</b>			<b>ΣA</b>		<b>60,50</b>

$$H_{TS} = 60,50 \text{ W/K}$$

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

$$H_{TB} = 0.1 * \Sigma A = 0.1 * 242,06$$

$$H_{TB} = 24,21 \text{ W/K}$$

##### 4.1.5.3 Укупни трансмисиони губици $H_T$ [W/K]

$$H_T = H_{TS} + H_{TB} = 60,50 + 24,21$$

$$H_T = 84,71 \text{ W/K}$$

##### 4.1.5.4 Специфични трансмисиони губитак топ. зграде $H'_T$ [W/(m<sup>2</sup>K)]

$$H'_T = H_T / A = 84,71 / 242,06$$

$$H'_T = 0,350$$

$H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$H'_{Tmax}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Испуњено Да / Не
0,350	0,47	Да

#### 4.1.6 Вентилациони губици топлоте зграде $H_v$ [W/K]

$$H_v = 0.33 * V * n = 0.33 \text{ Wh/m}^3\text{K} * 165,32 * 0,5$$

$$H_v = 27,28 \text{ W/K}$$

Просечна чиста спратна висина [m]	2,30
Запремина грејаног простора $V$ [m <sup>3</sup> ]	165
Заптивеност прозора	Добра
Број измена ваздуха $n$ [h <sup>-1</sup> ]	0,5
Коефицијент вентилационог губитка [kW/K]	0,027

#### 4.1.7 Укупни губици топлоте

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	0,55
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	0,35
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	0,40
Укупни губици топлоте	1,30

### 4.2. Улазни подаци за прорачун добитака топлоте

#### 4.2.1 Оријентација и површина позиција

*Нетранспарентне*

	СЗ-1			СЗ-2							КК-1
Север	0,00			31,45							16,67
Исток	34,03			1,23							0,00
Југ	0,00			32,25							10,14
Запад	28,75			1,23							0,00
Хор											

*Транспарентне*

	ПР-1				СВ-1
Север	1,76				0,00
Исток	1,44				2,16
Југ	2,73				1,98
Запад	8,88				0,00
Хор					

#### 4.2.2 Улазни подаци за прорачун добитака од Сунчевог зрачења

**НАПОМЕНА:** У складу са Прилогом 6 Правилника о енергетској ефикасности зграда, фактор пропустљивости сунчевог зрачења за стакло  $g_{gl}$  је умањен односно множен је са 0.9 услед запрљаности стакла.

Фактор осенчености $F_{sh}$ север	0,90
Фактор осенчености $F_{sh}$ исток	0,90
Фактор осенчености $F_{sh}$ југ	1,00
Фактор осенчености $F_{sh}$ запад	0,90
Фактор осенчености $F_{sh}$ хоризонтално	0,90
Фактор пропустљивости сунчевог зрачења за стакло $g_{gl}$	0,55
Фактор рама $F_r$	0,44
Емисивност спољне површине зида $a_{sc}$	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 $Q_{ij}$ [ $W/m^2$ ]	1,2
Добитак од ел.уређаја $q_{el}$ [ $kWh/m^2$ ]	20
Присутност током дана [h]	12

## 5. ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА И НАЧИНУ РЕГУЛАЦИЈЕ

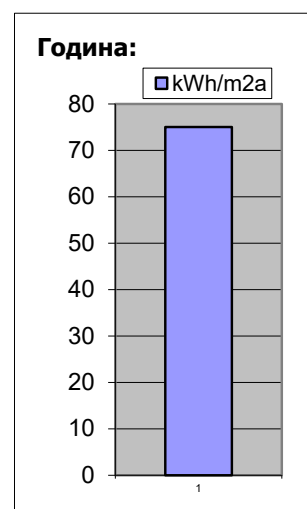
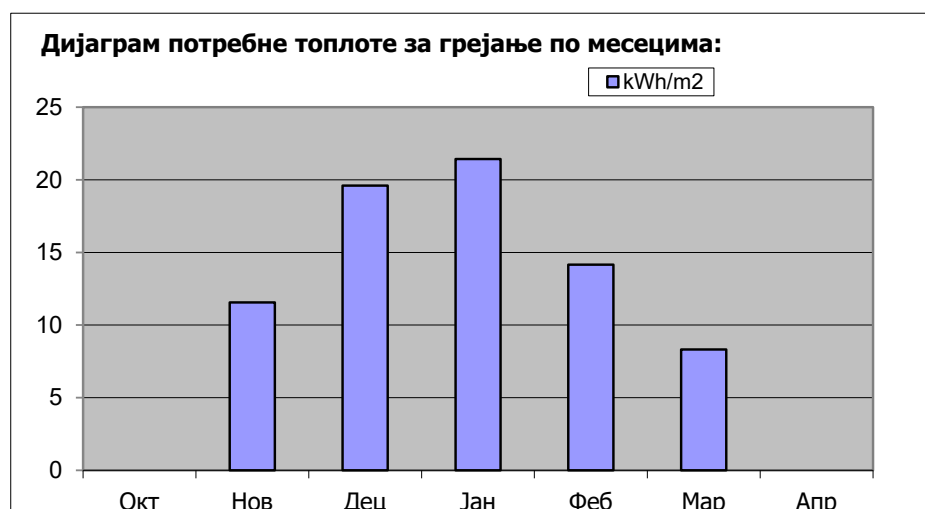
Подаци о систему грејања	
Агрегатно стање горива за котло / даљинско грејање	Гасовито гориво
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подстанција, топлотна пумпа)	котао
Снага и тип котла	Котлови до 100 kW са природном промајом
Инсталирани капацитет [kW]	11
Ефикасност, степен корисности [%] ( $\eta_k$ )	94
Година уградње	-
Изолованост цевне мреже	Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде
Ефикасност, степен корисности цевне мреже [%] ( $\eta_c$ )	95
Енергент	земни гас
Енергент за загревање СТВ (изабери једно)	земни гас
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m <sup>3</sup> ]	10

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не) ( $\eta_r$ )	Да
Централна регулација топлотног учинка (да / не) ( $\eta_r$ )	Да
Локална регулација топлотног учинка (да / не) ( $\eta_r$ )	Не
Систем регулације	са поделом 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)	4992
Број радних сати током грејне сезоне (n)	3328
Просечан број особа у згради	1

## 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	333	406	41	447	29	108	137	541	0
Нов	1223	226	23	249	31	120	151	400	831
Дец	1744	172	18	190	32	120	152	342	1409
Јан	1922	215	22	237	32	120	152	389	1540
Феб	1502	315	31	346	29	120	149	495	1017
Мар	1215	435	43	478	32	120	152	630	598
Апр	336	481	47	528	30	116	146	656	0



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

Стамбена зграда са једним станом		Нова зграда
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
A+	≤ 15	≤ 10
A	≤ 25	≤ 17
B	≤ 50	≤ 33
C	≤ 100	≤ 65
D	≤ 150	≤ 98
E	≤ 200	≤ 130
F	≤ 250	≤ 163
G	> 250	> 163

$Q_{H,nd} =$	<b>5395</b>	kWh/a
$Q_{H,nd,interm} =$	<b>4645</b>	kWh/a
$q_{H,nd} =$	<b>64,62</b>	kWh/m <sup>2</sup> a
$Q_{H,nd,rel} =$	<b>99,41</b>	%
Разред:	<b>C</b>	



одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда