



ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ
зграде у улици
РАДОСЛАВА ГРУЈИЋА БР. 11, БЕОГРАД

Београд, децембар 2025. године

Елаборат енергетске ефикасности зграде

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

1.1. Технички опис зграде

Предмет Елабората енергетске ефикасности је зграда у улици Радослава Грујића 11 у Београду, са корисном површином од 934,4 m² и корисном грејном површином од 742,4 m² (слика 1). У овом објекту смештен је Републички завод за заштиту споменика културе, који припада органу управе у оквиру Министарства културе и информисања Републике Србије.

Објекат је првобитно био породична кућа, која је изграђена у периоду 1926. - 1928. године.

Завод је основан 25. јуна 1947. године на иницијативу Милорада Панића–Сурепа, истакнутог љубитеља културе и старина, који је уједно постао и његов први директор. У том периоду Завод је био смештен у Конаку кнегиње Љубице. Године 1950. формиран је Савезни институт за заштиту споменика културе, на основу Уредбе Владе ФНР Југославије. Институт је од 1963. године деловао под називом Југословенски институт за заштиту споменика културе. Решењем Извршног већа Србије из априла 1960. године, оснивачки Завод добија нови назив Републички завод за заштиту споменика културе, који носи и данас. Југословенски институт за заштиту споменика културе припојен је Републичком заводу у јулу 1972. године. У наредним деценијама основан је већи број регионалних завода широм Србије, који су преузели бригу о културним добрима на својим подручјима. Републички завод је наставио да ради на најзначајнијим споменицима културе како у земљи, тако и у иностранству, задржавајући статус централне стручне институције у области заштите културног наслеђа.

Зграда је лоцирана у ширем центру Београда, у улици Радослава Грујића.

Објекат је организован кроз четири етажe (Сут+Пр+1+Пк). Укупна висина зграде износи 14,37 m.

Зграда је по намени управно – пословна.

Зграда има правоугаону основу, дужине 18,48 m и ширине 15,54 m. Главни приступ објекту је са нивоа приземља, степеницама. Објекат припада масивном типу градње, са носећим зидовима од пуне опеке.

Фасадни зидови су од пуне опеке различитих дебљина, без топлотне изолације. За потребе прорачуна усвојена је средња дебљина спољашњих зидова од пуне опеке у дебљини од 65 cm.

За укопане делове спољних зидова сутерена усвојена је просечна дебљина опеке 71 cm. Из расположиве пројектне документације као ни визуелним прегледом није било могуће утврдити постојање хидроизолације али није уочена влага у просторијама сутерена.

Међуспратне конструкције су од армирано-бетонске плоче дебљине 15 и 20 cm. Међуспратна конструкција ка негрејаном таванском простору је каратаван.

У сутерену зграде (ниво -1) налазе се топлотна подстаница, преко које је објекат прикључен на систем даљинског грејања ЈКП „Београдске електране“, као и архива, магацини, сервер-сала и кухиња. У приземљу смештени су улазни хол, канцеларије, сала за састанке и библиотека. На спрату и поткровљу смештене су канцеларије (Слика 18).

Све канцеларије су природно вентилиране и природно осветљене.

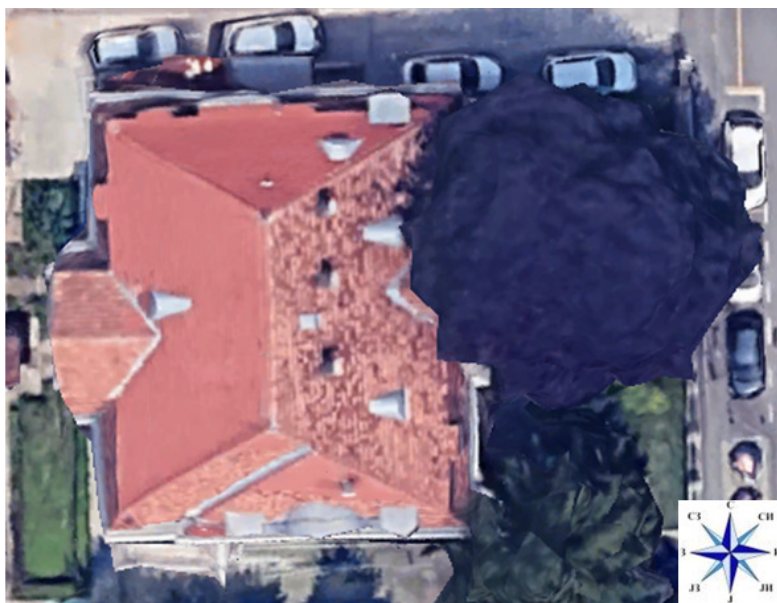
Спратна висина (растојање од пода до пода) сутерена 3,4 m, приземља 3,95 m, спрата износи 4,25 m и поткровља 4,2 m. Корисна висина (растојање од пода до плафона) просторија у сутерену 3,25 m, приземљу 3,75 m, спрату износи 3,65 m, док корисна висина просторија употкровљу износи 4 m.

Вертикална комуникација од приземља до поткровља и од сутерена до приземља је решена трокраким степеништем. Степенишни простор је осветљен дрвеним двоструко застакљеним прозором и део је грејаног простора објекта (Слика 7).

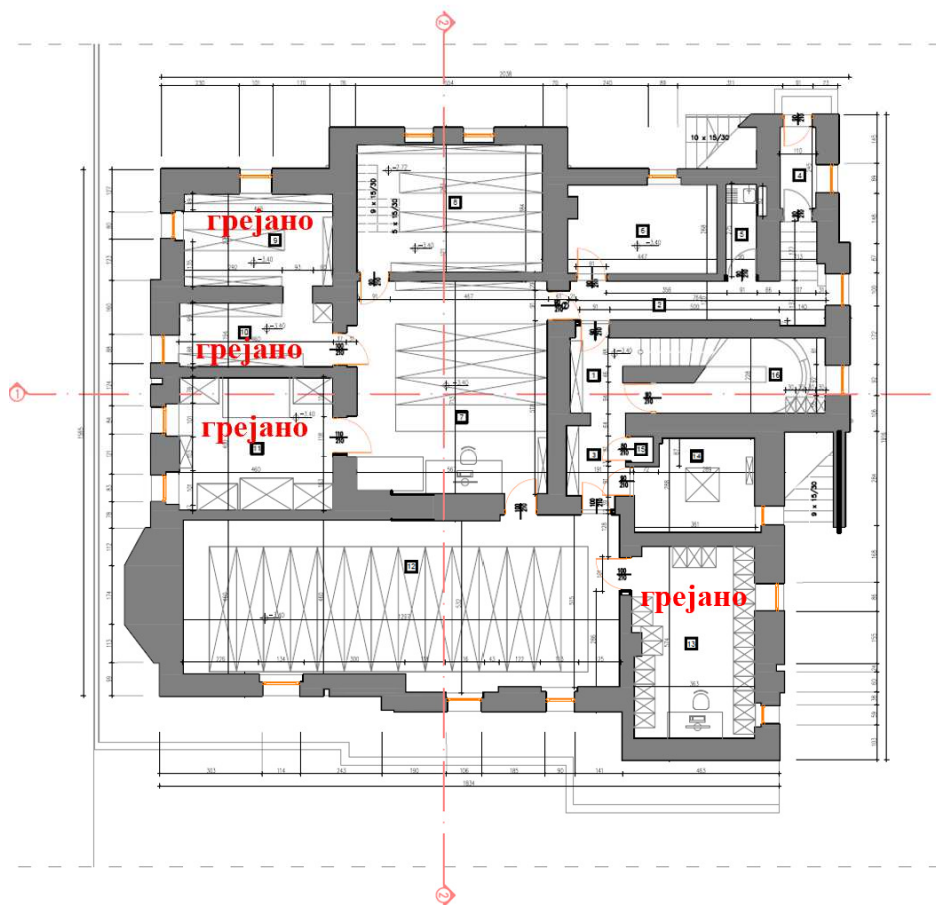
Укупан број прозора у објекту износи 45, највећи број представљају дрвени двоструки прозори (широка кутија) са једноструким застакљењем (30 комада), затим 13 комада нових дрвених једноструких прозора са двоструким застакљењем и два нова ПВЦ једнострука прозора са двоструким застакљењем. Нова балконска врата су једнострука са двоструким застакљењем израђена од лепљеног ламелираног дрвета (3 комада), док су стара балконска врата од дрвета, једнострука и једноструко застакљена (два комада). Спољна двокрилна (једнострука) улазна врата израђена су од масивног дрвета. Унутрашња врата која раздваја грејани од негрејаних простора су ПВЦ.

Наспрамни објекти умањују инсолацију са северне и западне стране објекта, па је за спољашње зидове срачунат фактор осенчености услед постојања околних објекта.

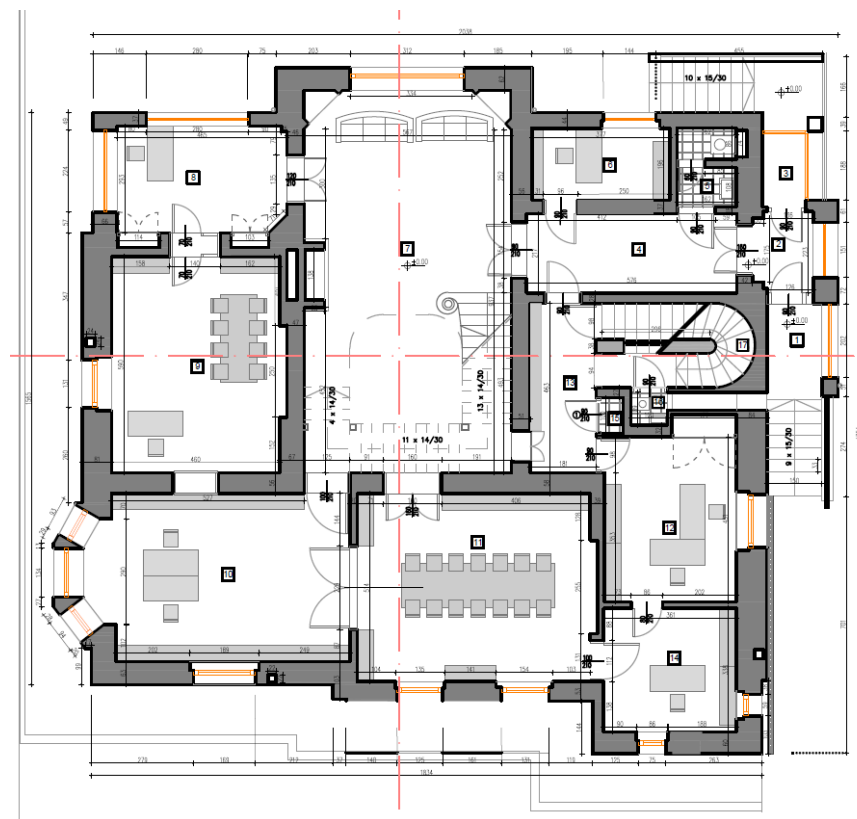
Сви прозорски отвори задовољавају нормативе осветљености.



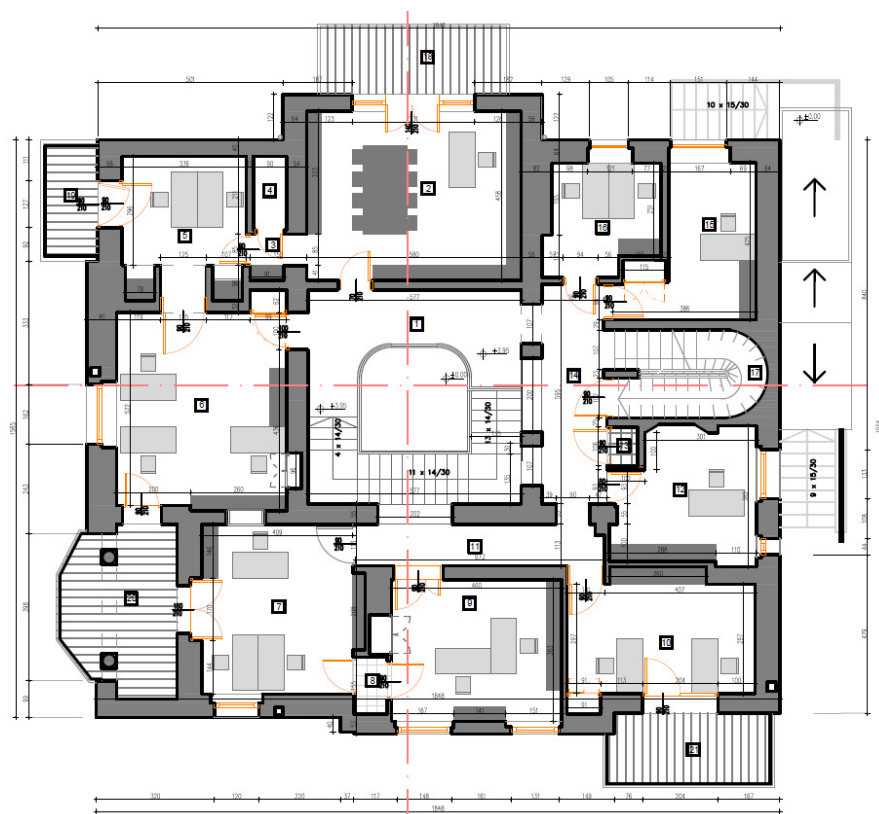
Слика 1: Ситуација



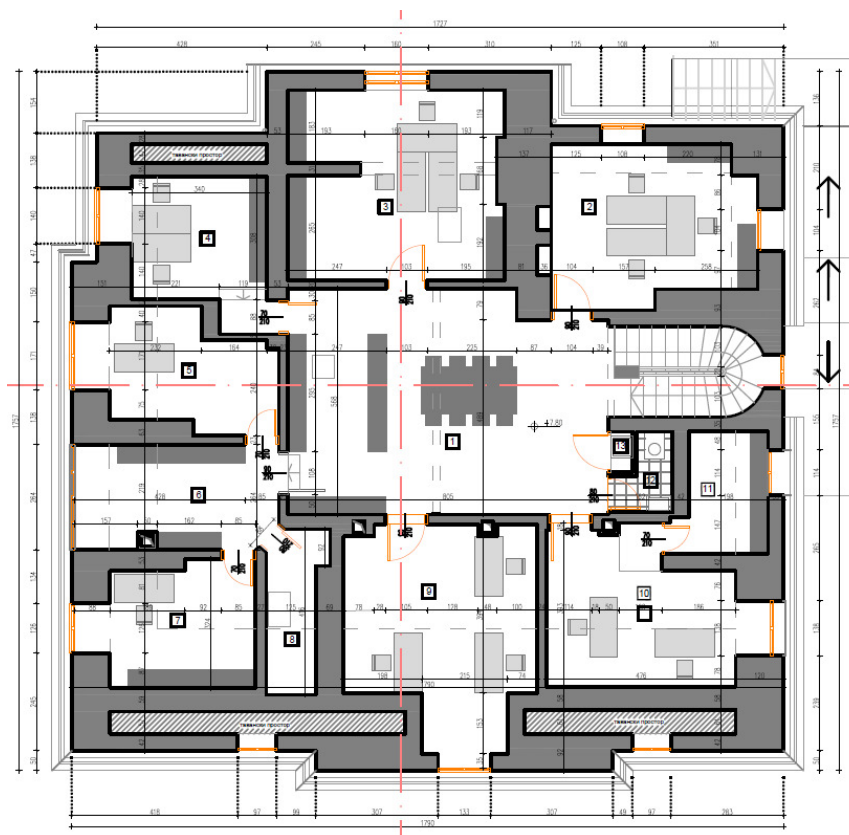
Слика 2: Основа сутерена



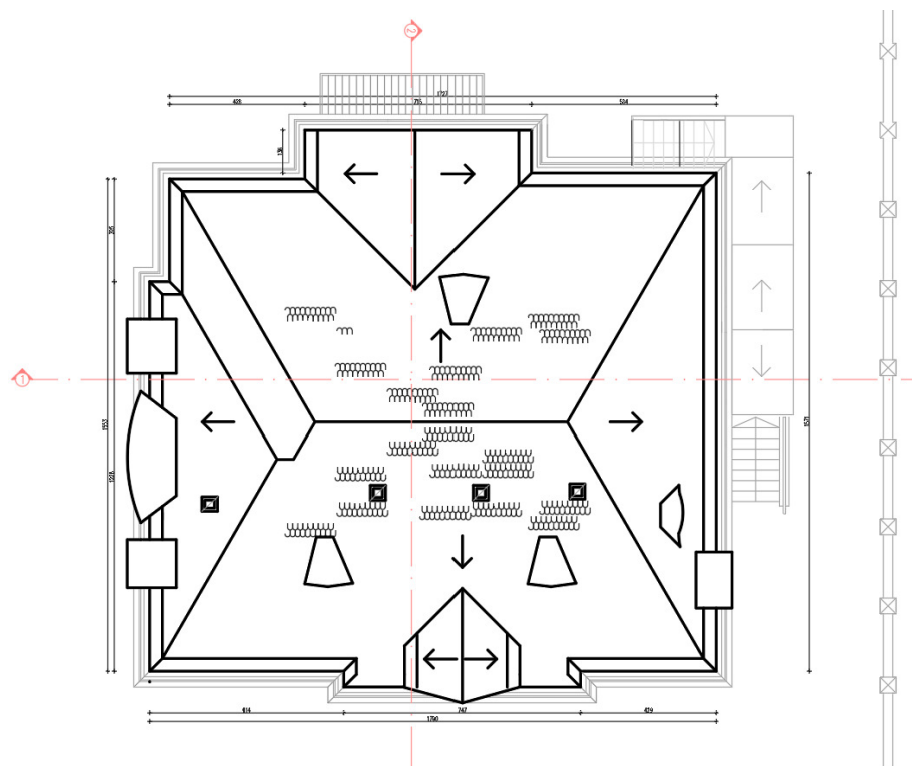
Слика 3: Основа приземља



Слика 4: Основа првог спрата



Слика 5: Основа поткровља



Слика 6: Основа крова



Слика 11: Фасада са источне стране објекта



Слика 12: Фасада са северне стране објекта



Слика 13: Фасада са западне стране објекта



Слика 14: Фасада са јужне стране објекта



Слика 15: Приказ салона



Слика 16: Приказ сале за састанке



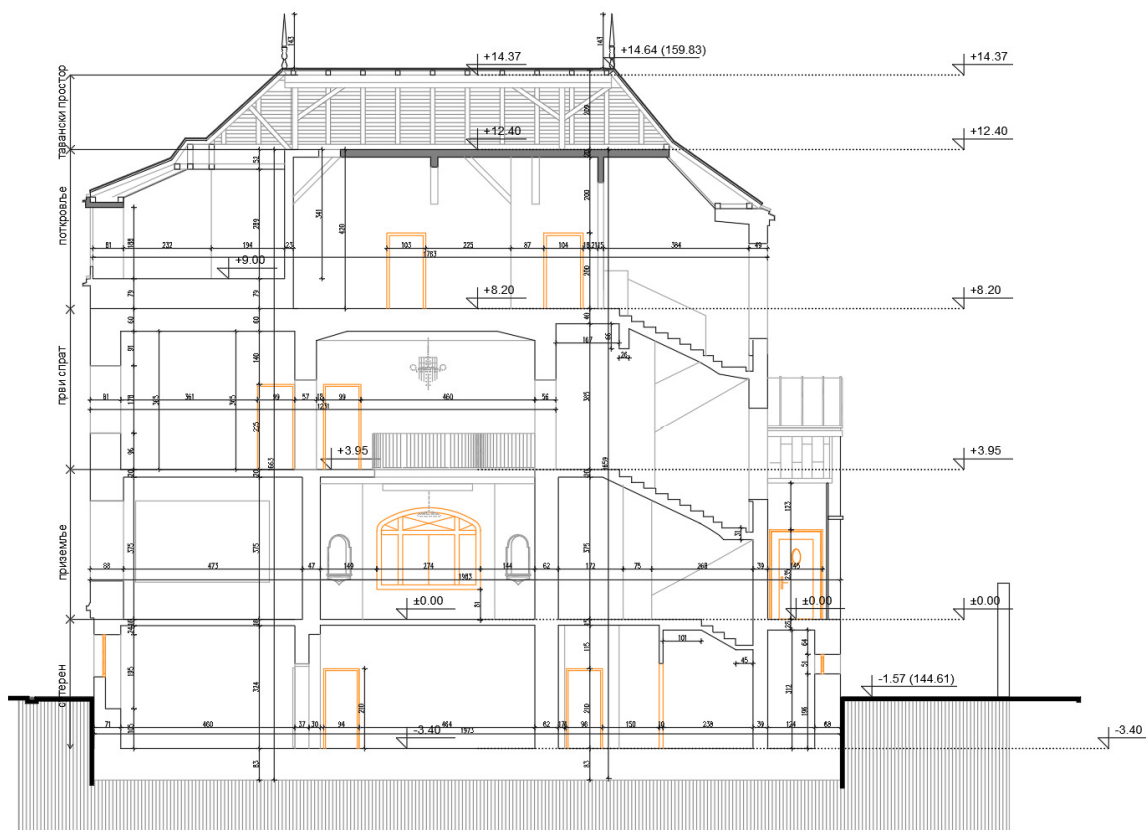
Слика 17: Приказ библиотеке



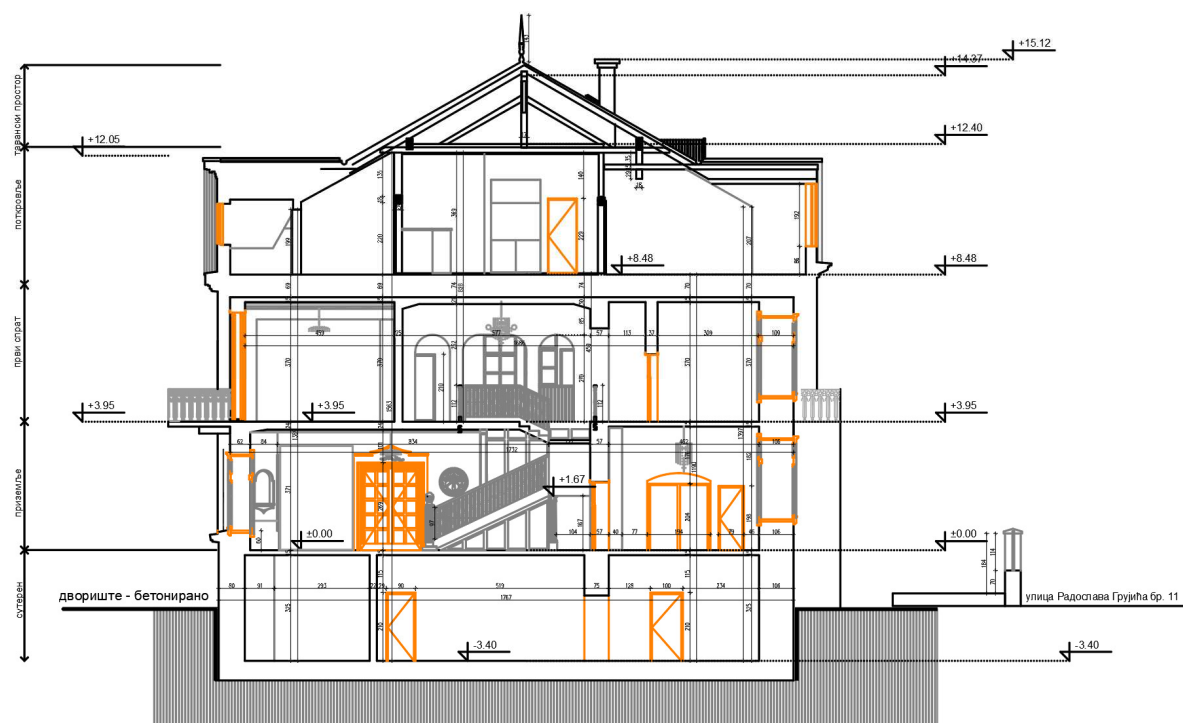
Слика 18: Приказ канцеларије



Слика 19: Приказ степенишног простора



Слика 20: Пресек 1-1



Слика 21: Пресек 2-2

1.2. Основни подаци о згради

ЗГРАДА	☐ нова*	☒ постојећа
Намена зграде	зграда	
Врста зграде	управна зграда	
Место (локација):	Београд	
Власник (инвеститор):	Јавна својина, Република Србија	
Извођач:	-	
Година изградње:	1928.	
Година реконструкције/ енергетске санације:	-	
Нето корисна површина грејаног дела зграде [m ²]:	724,4	

2. ЛОКАЦИЈА И КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

2.1 Климатски подаци и положај зграде

Климатски подаци	
Локација	Београд
Број степен дана грејања <i>HDD</i>	2520
Број дана грејне сезоне <i>HD</i>	175
Средња температура грејног периода $\vartheta_{H,mn}$ [°C]	5,6
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\vartheta_{H,i}$ [°C]	20
Утицај ветра	
Положај (изложеност ветру)	умерено заклоњен
Број фасада изложених ветру	више од једне

3. ГРАЂЕВИНСКА ФИЗИКА

3.1. Прорачун релевантних позиција

3.1.1. Спољни зид ЗС

3.1.1.1 Састав, илустрација

Број	1					
Ознака	ЗС					
Површина [m²]	767,96					
Опис	Фасадни зид зграде					
Фотографија						
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]	
	1. Кречни малтер	2	0,81	1600	10	
	2. Пуна опека	65	0,58	1400	7	
	3. Вештачки камен	5	3,5	2700	65	

Скица склопа	кречни малтер 2 cm пуна опека 65 cm вештачки камен 5 cm
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	227,80
Ка истоку	154,78
Ка југу	209,34
Ка западу	176,04

3.1.1.2 Пролажење топлоте и промена температуре

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,13	3,14	16,86
	1. Кречни малтер	0,02	0,025	0,60	16,27
	2. Пуна опека	0,64	1,121	27,06	-10,79
	3. Вештачки камен	3,50	0,014	0,34	-11,13
	Прелажење топлоте		0,04	0,97	-12,10
	Споља				-12,10
	Укупни отпор		1,330		
График температура	Расподела температуре 3С				

Површински коэффициент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,75
---	-------------

3.1.1.3 Дифузија водене паре и исушење

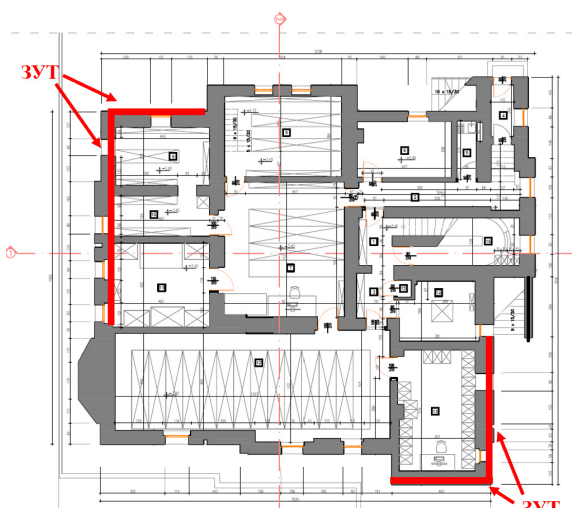
Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p_s [kPa]	p' [kPa]
	Унутра			20,00	2,335	1,284
	Прелажење		2,44	17,56	2,004	
	1. Кречни малтер	10	0,46	17,09	1,947	
	2. Пуна опека	7	21,07	-3,98	0,438	
	3. Цементни малтер	65	0,27	-4,25	0,428	
	Прелажење топлоте		0,75	-5,00	0,401	
	Споља			-5,00	0,401	0,361
График	Дијаграм дифузије водене паре ЗС					
Прорачун кондензације	долази до кондензације у равни 3					
Време исушења	31,8 дана < 90 дана					

3.1.1.4 Летња стабилност

	Вредност	Минимум	Задовољава
Фактор пригушења амплитуде осцилације температуре ν [-]	738,51	15	Да
Фактор кашњења осцилације температурe η [h]	Прорачун фактора кашњења осцилације темп. није потребан		

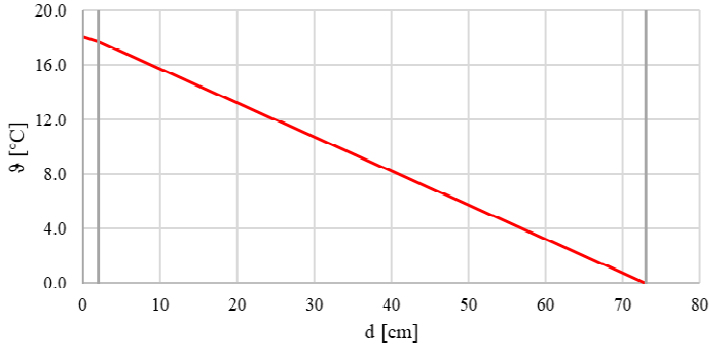
3.1.2. Зид у тлу

3.1.2.1. Састав, илустрација

Број	1				
Ознака	ЗУТ				
Опис	Делимично укопан део фасадних зидова у сутерену				
Фотографија					
Површина [m²]	45,59				
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]
	1. Кречни малтер	2	0,81	1600	10
	2. Пуна опека	71	0,58	1400	7
Скица склопа					
Вентилисаност склопа	Невентилисан				

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	11,36
Ка истоку	8,10
Ка југу	17,48
Ка западу	8,65

3.1.2.2. Пролажење топлоте и промена температуре

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,13	1,89	18,11
	1. Кречни малтер	0,85	0,025	0,36	17,76
	2. Пуна опека	0,64	1,224	17,76	0,00
	Прелажење топлоте		0,00	0,0	0,00
	Споља				0,00
	Укупни отпор		1,379		
График температура	Расподела температуре ЗУТ - зид у тлу 				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,73				

3.1.2.3. Дифузија водене паре и исушење

Прорачун дифузије водене паре и исушења за конструкцију није потребан.

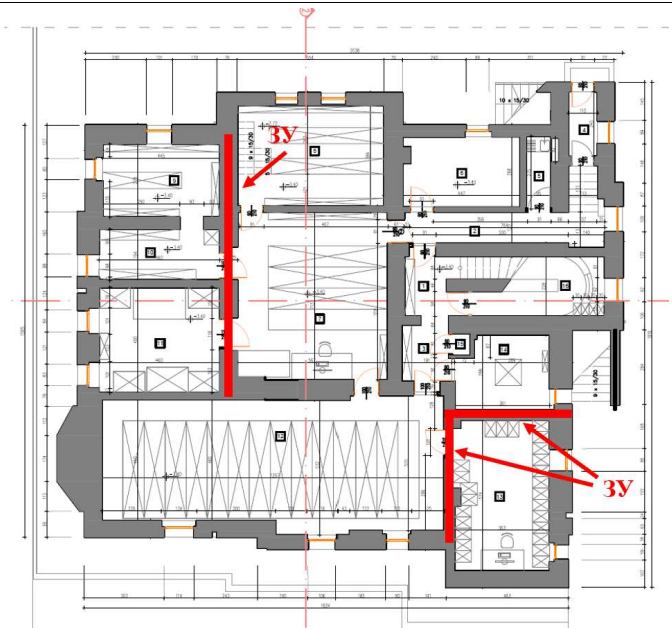
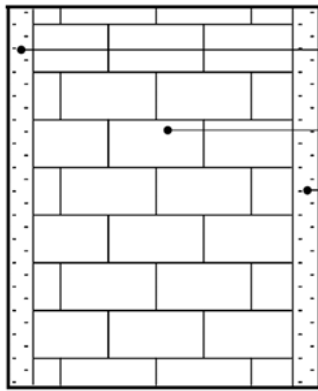
3.1.2.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.3. Унутрашњи зид ЗУ

3.1.3.1. Састав, илустрација

Број	1
Ознака	ЗУ
Површина [m ²]	150,25
Опис	Унутрашњи зид у сутерену ка негрејаном простору

Фотографија																					
Састав склопа	<table><tr><th>Назив грађевинског слоја</th><th>δ [cm]</th><th>λ [W/(mK)]</th><th>ρ [kg/m³]</th><th>μ [-]</th></tr><tr><td>1. Кречни малтер</td><td>2</td><td>0,85</td><td>1700</td><td>15</td></tr><tr><td>2. Пуна опека</td><td>50</td><td>0,64</td><td>1600</td><td>9</td></tr><tr><td>3. Кречни малтер</td><td>2</td><td>0,85</td><td>1700</td><td>15</td></tr></table>	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]	1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15	2. Пуна опека	50	0,64	1600	9	3. Кречни малтер	2	0,85	1700	15
Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]																	
1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15																	
2. Пуна опека	50	0,64	1600	9																	
3. Кречни малтер	2	0,85	1700	15																	
Скица склопа	 кречни малтер 2 cm пуна опека 50 cm кречни малтер 2 cm																				
Вентилисаност склопа	Невентилисан																				

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m²]
Ка северу	2,44
Ка истоку	44,67
Ка југу	78,49
Ка западу	24,65

3.1.3.2. Пролажење топлоте и промена температуре

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,13	1,55	18,45
	1. Кречни малтер	0,85	0,025	0,30	18,15
	2. Пуна опека	0,64	0,862	10,30	7,85
	3. Кречни малтер	0,85	0,025	0,30	7,55
	Прелажење топлоте		0,13	1,55	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		1,171		
График температура	Расподела температуре 3У				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,85				

3.1.3.3. Дифузија водене паре и исушење

Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p_s [kPa]	p' [kPa]
	Унутра			20,00	2,335	1,284
	Прелажење		1,39	18,61	2,142	
	1. Кречни малтер	15	0,26	18,35	2,107	
	2. Пуна опека	9	9,20	9,15	1,159	
	3. Кречни малтер	15	0,26	8,89	1,138	
	Прелажење топлоте		1,39	7,50	1,036	
	Споља			7,50	1,036	0,932

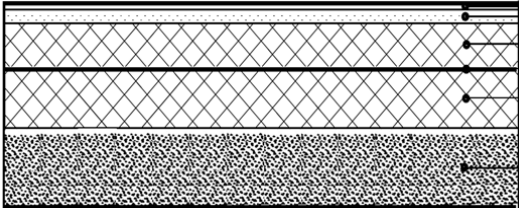
График	Дијаграм дифузије водене паре ЗУ
Прорачун кондензације	не долази до кондензације

3.1.3.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.4. Под на тлу

3.1.4.1. Састав, илустрација

Број	1				
Ознака	ПНТ				
Површина [m ²]	63,89				
Опис	Под на тлу				
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
	1. Линолеум, лепак	0,5	0,19	1200	500
	2. Цементна кошуљица	4	1,40	2200	30
	3. Набијени бетон	8	2,33	2500	90
	4. Хидроизолација	1	0,19	1200	14000
	5. Набијени бетон	10	2,33	2500	90
	6. Шљунак	10	0,81	1700	1,5
	Скица склопа	 линолеум, лепак 0,5 cm цементна кошуљица 4 cm набијени бетон 8 cm хидроизолација 1 cm набијени бетон 10 cm шљунак 10 cm			

3.1.4.2. Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,17	4,48	15,52
	1. Лиолеум	0,19	0,079	2,08	13,43
	2. Цем. кошулица	1,40	0,029	0,75	12,68
	3. Набијени бетон	2,33	0,034	0,91	11,78
	4. Хидроизолација	0,19	0,053	1,39	10,39
	5. Набијени бетон	2,33	0,043	1,13	9,26
	6. Шљунак	0,81	0,123	3,26	6,00
	Прелажење топлоте		0,00	0,00	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		0,531		

График температура	Расподела температуре ПНТ	

Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	1,88
--	-------------

3.1.4.3. Дифузија водене паре и исушење

Прорачун дифузије водене паре и исушења за конструкцију није потребан.

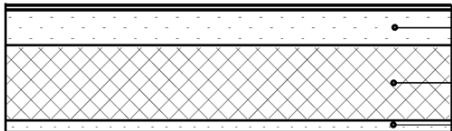
3.1.4.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.5. Међуспратна конструкција ка негрејаним просторијама у подруму

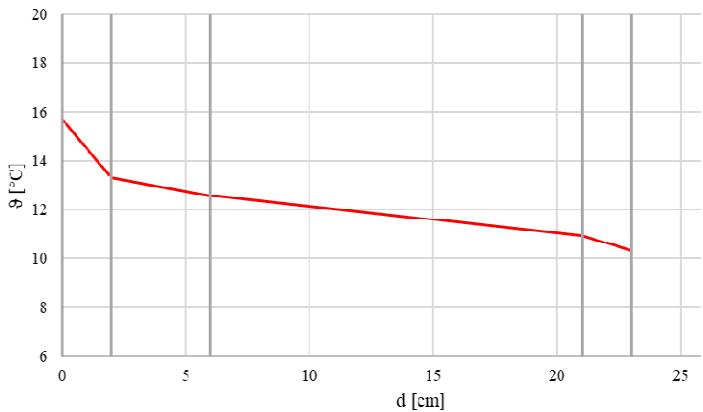
3.1.5.1. Састав, илустрација

Број	1
Ознака	МКП
Површина [m ²]	240,74
Опис	Међуспратна конструкција ка негрејаним подрумским просторијама

Фотографија																														
Састав склопа	<table><tr><th>Назив грађевинског слоја</th><th>δ [cm]</th><th>λ [W/(mK)]</th><th>ρ [kg/m³]</th><th>μ [-]</th></tr><tr><td>1. Паркет</td><td>2</td><td>0,21</td><td>700</td><td>15</td></tr><tr><td>2. Цементна кошуљица</td><td>4</td><td>1,4</td><td>2100</td><td>30</td></tr><tr><td>3. Арм. бет. плоча</td><td>15</td><td>2,33</td><td>2500</td><td>90</td></tr><tr><td>4. Кречни малтер</td><td>2</td><td>0,81</td><td>1600</td><td>10</td></tr></table>	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]	1. Паркет	2	0,21	700	15	2. Цементна кошуљица	4	1,4	2100	30	3. Арм. бет. плоча	15	2,33	2500	90	4. Кречни малтер	2	0,81	1600	10				
Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]																										
1. Паркет	2	0,21	700	15																										
2. Цементна кошуљица	4	1,4	2100	30																										
3. Арм. бет. плоча	15	2,33	2500	90																										
4. Кречни малтер	2	0,81	1600	10																										
Скица склопа					паркет 2 cm цементна кошуљица 4 cm армир. бетонска плоча 15 cm кречни малтер 2 cm																									

3.1.5.2. Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,17	4,30	15,70
	1. Паркет	0,21	0,095	2,41	13,28
	2. Цементна кошуљица	1,4	0,029	0,72	12,56
	3. Арм. бет. плоча	2,33	0,064	1,63	10,93
	4. Кречни малтер	0,81	0,025	0,63	10,30
	Прелажење топлоте		0,17	4,30	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		0,553		

График температура	Расподела температуре - МКП	
		

Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	1,81
---	-------------

3.1.5.3. Дифузија водене паре и исушење

Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [kPa]	p_s [kPa]
	Унутра			20,00	2,335	1,284
	Прелажење		3,84	16,16	1,834	
	1. Паркет	15	2,15	14,00	1,597	
	2. Цементна кошуљица	30	0,65	13,36	1,531	
	3. Арм. бет. плоча	90	1,46	11,90	1,392	
	4. Кречни малтер	10	0,56	11,34	1,342	
	Прелажење топлоте		3,84	7,50	1,036	
	Споља			7,50	1,036	0,932
График	Дијаграм дифузије водене паре - МКП					
Прорачун кондензације	не долази до кондензације					
Време исушења	-					

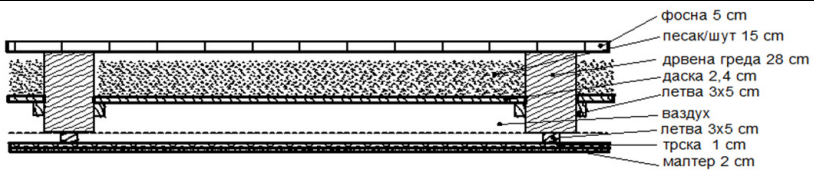
3.1.5.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

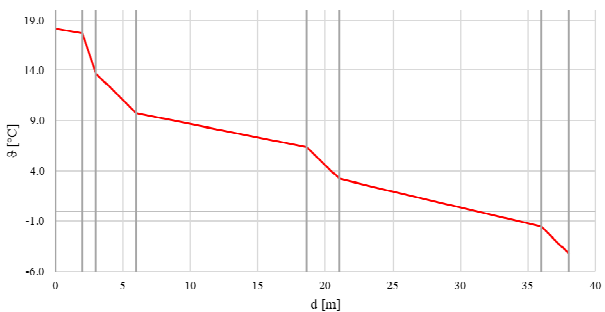
3.1.6. Међуспратна конструкција ка негрејаном таванском простору

3.1.6.1. Састав, илустрација

Број	1
Ознака	МКТ
Површина [m ²]	278,01
Опис	Међуспратна конструкција ка негрејаном таванском простору

Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
	1. Бродски под	2	0,14	600	70
	2. Песак/шут	15	0,58	1800	1,4
	3. Даска	2,4	0,14	600	70
	4. Ваздух	12,6	0,687	1	1
	5. Летва	3	0,14	600	70
	6. Трска	1	0,046	800	2
	7. Кречни малтер	2	0,81	1600	10
Скица склопа					

3.1.6.2. Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење топлоте		0,1	1,84	18,16
	1. Кречни малтер	1,4	0,025	0,45	17,71
	2. Трска	0,14	0,217	4,00	13,70
	3. Летва	0,58	0,214	3,94	9,76
	4. Ваздух	0,14	0,183	3,38	6,38
	5. Даска	0,687	0,171	3,16	3,23
	6. Песак/шут	0,14	0,259	4,76	-1,53
	7. Бродски под	0,046	0,143	2,63	-4,16
	Прелажење топлоте		0,1	1,84	-6,00
	Споља				-6,00
	Укупни отпор		1,413		
График температура	Расподела температуре - МКТ				
					
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,71				

3.1.6.3. Дифузија водене паре и исушење

Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p_s [kPa]	p' [kPa]
	Унутра			20,00	2,355	1,2842
	Прелажење		1,42	18,58	2,138	
	1. Кречни малтер	30	0,35	18,23	2,092	
	2. Трска	70	3,08	15,16	1,721	
	3. Летва	1,4	3,03	12,12	1,413	
	4. Ваздух	70	2,60	9,53	1,188	
	5. Даска	1	2,43	7,10	1,008	
	6. Песак/шут	70	3,66	3,44	0,781	
	7. Бродски под	2	2,02	1,42	0,676	
	Прелажење топлоте		1,42	0,00	0,611	
	Споља			0,00	0,611	0,5495

График	Дијаграм дифузије водене паре - МКТ
Прорачун кондензације	долази до кондензације у равни 5
Време исушења	10 дана < 90 дана

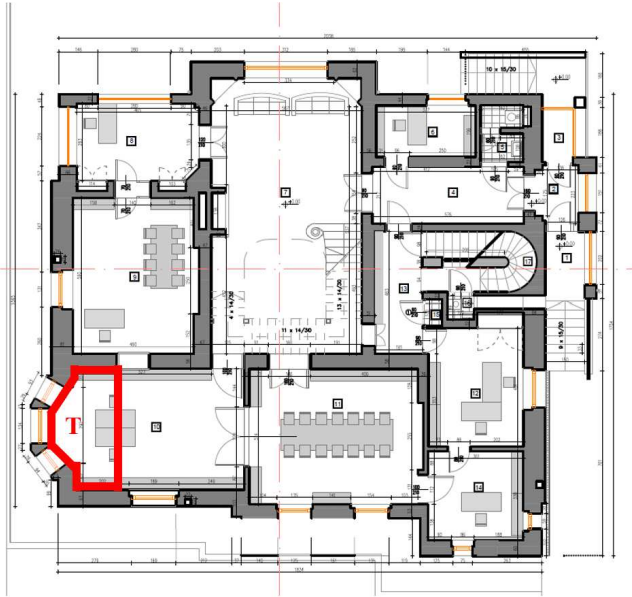
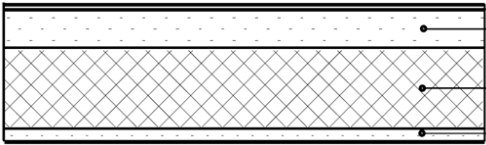
3.1.6.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.7. Тераса

3.1.7.1. Састав, илустрација

Број	1
Ознака	T
Површина [m ²]	13,77
Опис	Тераса на првом спрату објекта

Фотографија	 					
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	
	1. Керамичке плочице	1	1,28	2300	200	
	2. Цементна кошуљица	4	1,4	2100	30	
	3. Арм. бет. плоча	20	2,33	2500	90	
	4. Кречни малтер	2	0,81	1600	10	
Скица склопа	 — керамичке плочице 2 cm — цементна кошуљица 4 cm — армир. бетонска плоча 20 cm — кречни малтер 2 cm					
Вентилисаност склопа	Вентилисан					

3.1.7.2. Пролажење топлоте и промена температуре

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Споља				-12,10
	Прелажење		0,04	-4,48	-7,62
	1. Керамичке плочице	1,28	0,008	-0,87	-6,75
	2. Цементна кошуљица	1,4	0,029	-3,20	-3,55
	3. Арм. бет. плоча	2,33	0,086	-9,60	6,05
	4. Кречни малтер	0,81	0,025	-2,76	8,81
	Прелажење топлоте		0,1	-11,19	20,00
	Унутра				20,00
	Укупни отпор		0,287		
График температура	Расподела температуре -тераса				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	3,39				

3.1.7.3. Дифузија водене паре и исушење

Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p_s [kPa]	p' [kPa]
	Споља			-5,00	0,401	0,361
	Прелажење		-3,39	-1,61	0,534	
	1. Керамичке плочице	200	-1,33	-0,28	0,597	
	2. Цементна кошуљица	30	-2,42	2,14	0,727	
	3. Арм. бет. плоча	90	-7,28	9,42	1,292	
	4. Кречни малтер	10	-2,09	11,52	1,516	
	Прелажење топлоте		-8,48	20,00	2,335	
	Унутра			20,00	2,335	1,284

График	Дијаграм дифузије водене паре - тераса
Прорачун кондензације	долази до кондензације у равни 4
Време исушења	10,4 дана < 90 дана

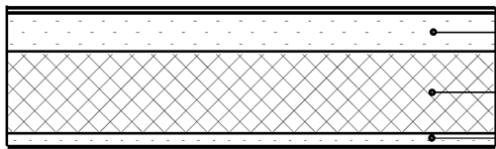
3.1.7.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

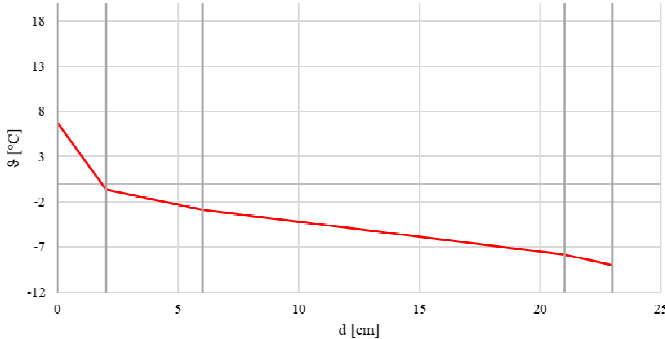
3.1.8. Међуспратна конструкција изнад отвореног пролаза

3.1.8.1. Састав, илустрација

Број	2				
Ознака	МК				
Површина [m ²]	12,4				
Опис	Међуспратна конструкција				
Фотографија					
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
	1. Паркет	2	0,21	700	15
	2. Цементна кошуљица	4	1,4	2100	30
	3. Арм. бет. плоча	15	2,33	2500	90
	4. Цементни малтер	2	1,4	2100	30

Скица склопа	 паркет 2 cm цементна кошуљица 4 cm армир. бетонска плоча 15 cm цементни малтер 2 cm
--------------	--

3.1.8.2. Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Споља				20,00
	Прелажење		0,17	13,23	6,77
	1. Паркет	0,21	0,095	7,41	-0,64
	2. Цементна кошуљица	1,4	0,029	2,22	-2,87
	3. Арм. бет. плоча	2,33	0,064	5,01	-7,88
	4. Цементни малтер	1,4	0,014	1,11	-8,99
	Прелажење топлоте		0,04	3,11	-12,1
	Унутра				6,00
	Укупни отпор		0,412		
График температура	Расподела температуре - МК 				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	2,42				

3.1.8.3. Дифузија водене паре и исушење

Табеларни приказ	Опис	μ [-]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	p' [kPa]	p_s [kPa]
	Споља			20,00	2,335	1,284
	Прелажење		10,30	9,70	1,202	
	1. Паркет	15	5,77	3,92	0,808	
	2. Цементна кошуљица	30	1,73	2,19	0,715	
	3. Арм. бет. плоча	90	3,90	-1,71	0,530	
	4. Цементни малтер	30	0,87	-2,58	0,493	
	Прелажење топлоте		2,42	-5,00	0,401	
	Унутра			-5,00	0,401	0,361

График	Дијаграм дифузије водене паре - МК
Прорачун кондензације	долази до кондензације у зони 1 и 2
Време исушења	41,5 дана < 90 дана

3.1.8.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.9. Прозор ПС1

Број	1
Ознака	ПС
Површина [m^2]	64,88
Опис	Дрвени двоструки прозори са једноструким застакљењем
Фотографија	
Коефицијент пролажења топлоте U [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	3,50

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	11,53
Ка истоку	15,50
Ка југу	22,87
Ка западу	14,98

3.1.10. Прозор ПС2

Број	2
Ознака	ПС
Површина [m ²]	27,71
Опис	Дрвени једноструки прозори са двоструким застакљењем
Фотографија	
Кофицијенат пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	1,50

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	4,04
Ка истоку	2,05
Ка југу	11,47
Ка западу	10,15

3.1.11. Прозор ПСЗ

Број	3
Ознака	ПС
Површина [m ²]	10,51
Опис	ПВЦ једноструки прозори са двоструким застакљењем
Фотографија	
Кофицијенат пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	1,50

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	0,00
Ка југу	4,60
Ка западу	5,91

3.1.12. Балконска врата БВ1

Број	1
Ознака	БВ1
Фотографија	
Површина [m ²]	11,13
Опис	Једнострука балконска врата од лепљеног ламелираног дрвета) са двоструким застакљењем стаклом
Коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	1,50

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	5,22
Ка југу	3,25
Ка западу	2,66

3.1.13. Балконска врата БВ2

Број	2
Ознака	БВ2
Површина [m ²]	5,54
Опис	Балконска врата једноструко застакљена

Фотографија	
Кофицијенат пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	3,50

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	2,21
Ка југу	3,33
Ка западу	0,00

3.1.14. Спољашња врата ВС

Број	1
Ознака	ВС
Фотографија	
Површина [m ²]	3,12
Опис	Дрвена масивна улазна врата

Коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	2,0
--	------------

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	0,00
Ка југу	0,00
Ка западу	3,12

3.1.15. Унутрашња врата ВУ

Број	1
Ознака	ВУ
Фотографија	
Површина [m ²]	6,72
Опис	ПВЦ унутрашња врата
Коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	2,0

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	0,00
Ка југу	6,72
Ка западу	0,00

3.1 Преглед коефицијената пролажења топлоте кроз термички омотач зграде

Положај	ознака	U [W/(m ² K)]	U_{max} [W/(m ² K)]	Испуњено ДА / НЕ
Спољни зид	ЗС	0,75	0,40	НЕ
Зид у тлу	ЗУТ	0,73	0,50	НЕ
Унутрашњи зид	ЗУ	0,85	0,55	НЕ
Под на тлу	ПНТ	1,88	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција ка негрејаном подруму	МКП	1,81	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	МКТ	0,71	0,40	НЕ
Тераса	Т	3,39	0,20	НЕ
Међуспратна конструкција	МК	2,42	0,30	НЕ
Дрвени двоструки прозори са једноструким застакљењем	ПС1	3,50	1,50	НЕ
Дрвени једноструки прозори са двоструким застакљењем	ПС2	1,50	1,50	ДА
ПВЦ једноструки прозори са двоструким застакљењем	ПС3	1,50	1,50	ДА
Балконска врата од лепљеног ламелираног дрвета	БВ1	1,50	1,50	ДА
Балконска врата једноструко застакљена	БВ2	3,50	1,50	НЕ
Дрвена масивна улазна врата	ВС	2,00	1,60	НЕ
ПВЦ унутрашња врата	ВУ	2,00	1,60	НЕ

4 ПОДАЦИ О ТЕРМОТЕХНИЧКИМ СИСТЕМИМА

4.1 Извод из техничког описа

4.1.1 Систем грејања

Снабдевање енергијом за грејање зграде Републичког завода за заштиту споменика културе на локацији Радослава Грујића 11 изводи се помоћу топлотне подстанице индиректног типа, повезане на систем даљинског грејања ЈКП „Београдске електране“. Подстаница је смештена у сутерену зграде.

Преношење топлоте из примарног у секундарни круг система грејања врши се посредством плочастог размењивача топлоте произвођача EURO HEAT, Србија, тип: TR 100-034 номиналног капацитета 200 kW. Плочасти размењивач је заједнички за објекат Републичког завода за заштиту споменика културе као и објекта који се налази у непосредној близини - Атељеа. Пројектни температурни режим грејног флуида у примарном кругу је 120/53 °C, а у секундарном кругу је 50/70 °C. Радни притисак грејног флуида примарном кругу износи 1,6 МПа. Одржавање притиска у секундарном кругу врши се помоћу затвореног експанзионог суда.

Са разделника топле воде секундарног круга двоцевног система грејања полазе две гране разводне цевне мреже, од којих једна води ка објекту Атељеа који припада Заводу. Сви делови цевне мреже који пролазе кроз негрејане просторије су топлотно изоловани. Снабдевање топлотном енергијом просторија унутар објекта врши се преко успонских водова на које су прикључена грејна тела. Циркулациони круг радијаторског грејања опремљен је циркулационом пумпом произвођача Nocchi, модел R2C 40-60, смештеном у разводном воду. Цевна мрежа система грејања у објекту израђена је од челичних бешавних цеви. Грејна тела су ливени чланкасти радијатори.



Слика 22: Приказ размењивача топлоте: Euro heat, Србија, тип: TR 100-034 номиналног капацитета 200 kW



Слика 23: Приказ разделника и сабирника топле воде



Слика 24: Приказ циркулационе пумпе тип: Nocchi, модел R2C 40-60



Слика 25: Приказ калориметра

Регулација система грејања објекта је аутоматска-централна регулација која се базира на мерењу спољашње температуре ваздуха, тј. на тренутним губицима топлоте (клизни дијаграм у функцији спољашње температуре ваздуха). Мерење спољашње температуре ваздуха врши се сензором температуре. Свако грејно тело на највишој тачки објекта повезано је на одзрачни цевовод, путем којег се врши избацивање ваздуха из система грејања.

Мерење испоручене енергије обавља се путем калориметра постављеног у повратном воду примарног круга, а измерене вредности испоручене енергије се даљински читавају. Компензација промене запремине воде са променом температуре изведена је помоћу затвореног отвореног експанзионог суда.



Слика 26: Изглед типичних грејних тела - радијатора

4.1.2 Систем климатизације

Климатизација канцеларијског простора остварује се помоћу 26 локалних, тзв. моно-сплит уређаја за климатизацију. Највећи број спољних јединица постављен је на терасе објекта, док је мањи број смештен на западну спољну фасаду зграде. Унутрашње јединице су зидног типа. Кондензат од унутрашњих јединица изводи се пластичним цевима до спољних олука. Управљање унутрашњим јединицама врши се локално.



Слика 27: Изглед унутрашњих јединица сплит уређаја



Слика 28: Изглед спољашњих јединица сплит уређаја

Систем за припрему СТВ

Припрема санитарне топле воде у објекту изводи се локално посредством три електрична акумулациона бојлера. Укупна инсталисана електрична снага 3 уређаја у систему припреме СТВ износи 5 kW.



Слика 29: Изглед бојлера за припрему санитарне топле воде

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

4.2 Губици топлоте

4.2.1 Фактор облика зграде и удео транспарентних површина

Подаци о згради	
Нето површина грејаног дела зграде A_f [m ²]	742,40
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	2778,44
Фактор облика f_0 [m ⁻¹]	0,39
Удео транспарентних површина [%]	7,61

4.2.2 Трансмисиони губици топлоте зграде H_T [W/K]

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

Опис грађ.елемента	Ознака	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	F_x	$U * A * F_x$
Спољни зид	ЗС	0,75	767,96	1,0	577,6
Зид у тлу	ЗУТ	0,73	45,59	0,6	21,2
Унутрашњи зид	ЗУ	0,85	150,25	0,5	64,1
Под на тлу	ПНТ	2,01	63,89	0,5	60,2
Међуспратна конструкција ка негрејаном подруму	МКП	1,81	240,74	0,5	217,7
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	МКТ	0,71	278,01	0,8	157,4
Тераса	Т	3,39	13,77	1,0	46,7
Међуспратна конструкција	МК	2,42	12,40	1,0	30,1
Дрвени двоструки прозори са једноструким застакљењем	ПС1	3,50	64,88	1,0	227,1
Дрвени једноструки прозори са двоструким застакљењем	ПС2	1,50	27,71	1,0	41,6
ПВЦ једноструки прозори са двоструким застакљењем	ПС3	1,50	10,51	1,0	15,8
Балконска врата од лепљеног ламелираног дрвета	БВ1	1,50	11,13	1,0	16,7
Балконска врата једноструко застакљена	БВ2	3,50	5,54	1,0	19,4
Дрвена масивна улазна врата	ВС	2,00	3,12	1,0	6,2
ПВЦ унутрашња врата	ВУ	2,00	6,72	0,5	6,7
Укупно					

$$H_{TS} = 1508,4 \text{ W/K}$$

4.2.2.2 Линијски трансмисиони губици H_{TV} [W/K]

$$H_{TV} = 0,1 * \Sigma A = 0,1 * 1702,22$$

$$H_{TV} = 170,22 \text{ W/K}$$

4.2.2.3 Укупни трансмисиони губици H_T [W/K]

$$H_T = H_{TS} + H_{TV} = 1508,4 + 170,22 = 1682,67$$

$$H_T = 1682,67 \text{ W/K}$$

4.2.2.4 Специфични трансмисиони губитак топлоте зграде H'_T [W/(m²K)]

$$H'_T = H_T / A = 1678,64 / 1702,22 = 0,99$$

H'_T [W/(m ² K)]	$H'_{T \max}$ [W/(m ² K)]	Испуњено ДА / НЕ
0,99	0,68	НЕ

4.2.3 Вентилациони губици топлоте зграде H_v [W/K]

$$H_v = 0,33 * V * n = 0,33 \text{ Wh/(m}^3\text{K)} * 2778,4 \text{ m}^3 * 0,6 \text{ h}^{-1} = 550,1 \text{ W/K}$$

Запремина грејаног простора V [m ³]	2778,44
Заптивеност прозора	Средња
Број измена ваздуха n [h ⁻¹]	0,6
Коефицијент вентилационог губитка [W/K]	550,1

4.2.4 Укупни губици топлоте

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	43,2
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	10,7
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	17,7
Укупни губици топлоте	71,5

4.3 Улазни подаци за прорачун добитака топлоте

4.3.1 Оријентација и површина позиција

A[m ²]	ЗС	Т	ПС1	ПС2	ПС3	БВ1	БВ2	ВС
Исток	154,78	0,00	0,00	15,50	2,05	0,00	5,22	2,21
Запад	176,04	3,12	0,00	14,98	10,15	5,91	2,66	0,00
Север	227,80	0,00	0,00	11,53	4,04	0,00	0,00	0,00
Југ	209,34	0,00	0,00	22,87	11,47	4,60	3,25	3,33
Хориз.	0,00	0,00	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

4.3.2 Улазни подаци за прорачун добитака од Сунчевог зрачења

Страна света	Хор.	И	З	С	Ј
Фактор осенчености F_{sh}	1,0	1,0	0,94	0,90	1,0
Фактор пропустљивости Сунчевог зрачења за стакло g, g_l	ПС1, БВ2			ПС2, ПС3, БВ1	
	0,639			0,567	
Фактор рама F_{fr}	0,35				
Емисивност спољне површине зида α_{sc}	0,6				
Отпор прелазу топлоте за спољну страну зида $R_{s,c}$	0,04				

4.3.3 Улазни подаци за прорачун добитака топлоте од унутрашњих извора

Одавање топлоте људи Q_{lj} [W/m ²]	4
Добитак од ел.уређаја q_{el} [kWh/m ²]	20
Присутност током дана [h]	6

5 ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА И НАЧИНУ РЕГУЛАЦИЈЕ

Подаци о систему грејања	
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подстанција, топлотна пумпа)	топлотна подстанција
Инсталисани капацитет [kW]	200
Ефикасност, степен корисности [%]	90
Година уградње	2022.
Енергент	гас (даљинско грејање)
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	-
Емисија CO ₂ [kg/m ² a]	70

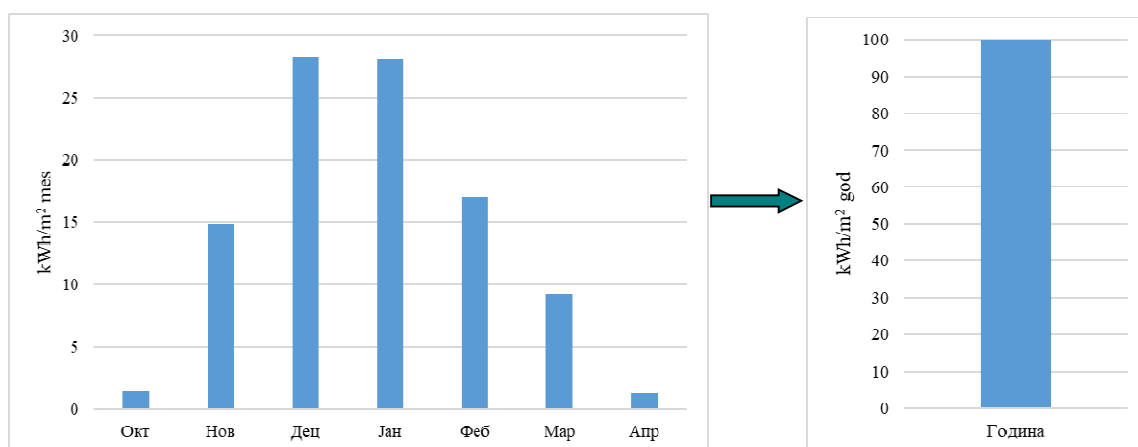
Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	да
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	да
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	да
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	8
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	2
Сезонски прекид у раду система (дана у сезони)	не
Укупно трајање грејне сезоне (часова)	4200
Број радних сати током грејне сезоне	1904
Просечан број особа у згради	38

6 ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ЗГРАДЕ

6.1 Прорачун годишње потребне финалне енергије за грејање

Месе ц	$Q_{H,ht}$	$Q_{sol, gl}$	$Q_{sol, c}$	Q_{sol}	Q_{lj}	Q_{el}	Q_{int}	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
Окт	5402,5	3659,3	1018,3	4677,6	213,8	488,2	702,0	5379,5	999,7
Нов	19951,9	2088,5	574,0	2662,5	534,5	1220,4	1754,9	4417,4	10990,3
Дец	28403,4	1613,4	441,6	2055,0	552,3	1261,1	1813,4	3868,4	20905,8
Јан	31291,9	1997,2	548,0	2545,2	552,3	1261,1	1813,4	4358,6	20792,9
Феб	24498,6	2769,2	769,1	3538,3	498,9	1139,0	1637,9	5176,2	12561,4
Мар	19791,5	3749,8	1086,7	4836,5	552,3	1261,1	1813,4	6649,9	6817,7
Апр	5456,0	3988,6	1211,5	5200,1	213,8	488,2	702,0	5902,0	925,9

Дијаграм потребне топлоте за грејање по месецима:

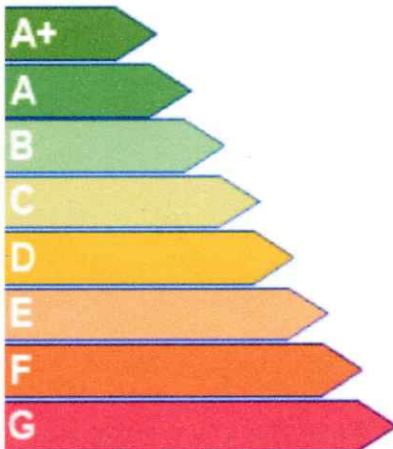
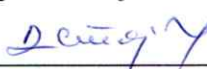


Годишња потребна енергија и енергетски разред зграде, према Правилнику о условима, садржају и поступку издавања сертификата о енергетским својствима зграда:

Управне и пословне зграде		нове	постојеће
Енергетски разред	$q_{H,nd}/q_{H,nd,max}$ [%]	$q_{H,nd}$ [kWh/(m²a)]	$q_{H,nd}$ [kWh/(m²a)]
A+	≤ 15	≤ 8	≤ 10
A	≤ 25	≤ 14	≤ 17
B	≤ 50	≤ 28	≤ 33
C	≤ 100	≤ 55	≤ 65
D	≤ 150	≤ 83	≤ 98
E	≤ 200	≤ 110	≤ 130
F	≤ 250	≤ 138	≤ 163
G	> 250	> 138	> 163

$Q_{H,nd} =$	74 166	kWh/a
$q_{H,nd} =$	100	kWh/m²a
$q_{H,nd}/q_{H,nd,max} =$	153	%
Разред:	D	

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

	ЗГРАДА		☐ нова	☒ постојећа
	Категорија зграде		Управна или пословна зграда	
	Место, адреса:		Радослава Грујића бр. 11, Београд	
	Катастарска парцела:		КП 1203/1 КО Врачар, Град Београд	
	Власник/инвеститор/правни заступник:		Државна својина, Република Србија	
	Извођач:		-	
	Година изградње:		1926. - 1928.	
	Година реконструкције/енергетске санације:		2023.	
	Нето површина A_N [m ²]:		742,4	
	Енергетски пасош за нестамбене зграде	Прорачун		$q_{H,nd}/q_{H,nd,max}$ [%]
		154	100	
		≤ 15		
		≤ 25		
		≤ 50		
		≤ 100		
		≤ 150		
		≤ 200		
		≤ 250		
		> 250		
Подаци о лицу које је издало енергетски пасош				
Овлашћена организација: Универзитет у Београду Машински факултет				
Потпис овлашћеног лица и печат организације:				
 (потпис)				
Одговорни инжењер: Милош Бањац, дипл. инж. маш.				
Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ :				
 (потпис)				
Број пасоша:			УБМФ 339/0986/13	
Датум издавања/рок важења:			новембар 2025. новембар 2035.	

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – друга страна

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача A_N [m ²]	742,4
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	2778,44
Фактор облика f_0 [m ⁻¹]	0,39
Средњи коеф. трансмисионог губитка топлоте H'_T [W/(m ² K)]	0,99
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	73994
Климатски подаци	
Локација	Београд
Број степен дана грејања HDD	2520
Број дана грејне сезоне HD	175
Средња температура грејног периода $\theta_{H,mn}$ [°C]	5,6
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{H,i}$ [°C]	20

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

Подаци о термичком омотачу зграде	U [W/(m ² K)]	$U_{\max}$ [W/(m ² K)]	Испуњено ДА / НЕ
Спољни зид	0,75	0,40	НЕ
Зид у тлу	0,73	0,50	НЕ
Унутрашњи зид	0,85	0,55	НЕ
Под на тлу	1,88	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција ка негрејаном подруму	1,81	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану	0,71	0,40	НЕ
Тераса	3,39	0,20	НЕ
Међуспратна конструкција	2,42	0,30	НЕ
Дрвени двоструки прозори са једноструким застакљењем	3,50	1,50	НЕ
Дрвени једноструки прозори са двоструким застакљењем	1,50	1,50	ДА
ПВЦ једноструки прозори са двоструким застакљењем	1,50	1,50	ДА
Балконска врата од лепљеног ламелираног дрвета	1,50	1,50	ДА
Балконска врата једноструко застакљена	3,50	1,50	НЕ
Дрвена масивна улазна врата	2,00	1,60	НЕ
ПВЦ унутрашња врата	2,00	1,60	НЕ

Подаци о систему грејања	
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подастаница, топлотна пумпа)	топлотна подстананица
Инсталирани капацитет [kW]	200
Ефикасност, степен корисности [%]	90
Година уградње	2022.
Енергент	гас (даљинско грејање)
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	-
Емисија CO ₂ [kg/m ² a]	70

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	да
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	да
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	да
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	8
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	2
Сезонски прекид у раду система (дана у сезони)	не

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	43,2
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	10,7
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	17,7
Укупни губици топлоте	71,5

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Годишња потребна топлота за грејање, $Q_{H,nd}$, $q_{H,nd}$	73994	100
Годишња потребна топлота за припрему СТВ, Q_w , q_w	3559	5
Годишњи топлотни губици система за грејање, $Q_{H,ls}$, $q_{H,ls}$	7994	11
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ, $Q_{w,ls}$, $q_{w,ls}$	356	0,5
Годишња потребна топлотна енергија, Q_H , q_H	85903	116
Годишња испоручена енергија, E_{del} , e_{del}	86368	116
Годишња примарна енергија, E_{prim} , e_{prim}	155832	210
Годишња емисија CO ₂ [kg/a] [kg/m ² a]	51666	70

Подаци о измереној потрошњи енергије*	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Годишња измерена топлота за грејање	-	-
Годишња измерена топлота за припрему СТВ	-	-
Годишња измерена топлотна енергија	-	-
Годишња измерена електрична енергија	-	-

Предлог мера за унапређење енергетске ефикасности зграде
1. Замена преосталих старих једноструких дрвених прозора и балконских врата новим, у складу са оригиналним али са двоструким застакљењем. $U_{max} = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, у складу са Правилником
2. Замена локалних сплит-система за хлађење централним системом за хлађење. (овом мером се врши и уклањање постојећих спољних јединица са фасаде, у складу са законском обавезом.)
3. Уградња терморегулационих радијаторских вентилима
4. Инсталација уређаја за отклањање капиларне влаге у сутерен објекта (уређај на принципу „електроосмозе“) - уколико је присутна блага у зидовима сутерена
5. Компензација прекомерне реактивне енергије (уколико се из рачуна за последњих 12 месеци види да је потребно)
Општа напомена: Приликом израде пројектно техничке документације обавезно предвидети све пратеће радове које је нужно извести приликом извођења радова за имплементацију предложених мера

Објашњење техничких појмова
<i>Нето површина зграде унутар термичког омотача, A_N [m²], је укупна нето површина грејаног простора зграде.</i>
<i>Запремина грејаног дела зграде, V_e [m³], јесте бруто запремина коју обухвата термички омотач зграде – запремина грејаног простора зграде.</i>
<i>Фактор облика $f_o = A/V_e$, (m⁻¹), је однос између површине термичког омотача зграде (спољне мере) и њиме обухваћене бруто запремине.</i>
<i>Коефицијент трансмисионих губитака топлоте, H_T [W/K], су трансмисиони губици топлоте кроз омотач зграде подељени разликом температура унутрашње и спољне средине.</i>
<i>Период грејања, HD ("heating days") је број дана од почетка до краја грејања зграде. Почетак и крај грејања за сваку локацију одређен је температуром границе грејања, која је обухваћена при одређивању броја Степен дана HDD ("Heating degree days").</i>
<i>Унутрашња пројектна температура, $\theta_{n,i}$ [°C], је задата температура унутрашњег ваздуха грејаног простора у згради.</i>
<i>Средња температура грејног периода, $\theta_{n,mn}$ [°C], је осредњена вредност температуре спољног ваздуха у временском периоду грејне сезоне.</i>
<i>Годишња потребна топлота за грејање зграде, $Q_{n,nd}$ [kWh/a], је рачунски одређена количина топлоте коју грејним системом треба довести у зграду током године да би се обезбедило одржавање унутрашњих пројектних температура.</i>
<i>Годишња потребна топлотна енергија за загревање санитарне топле воде, Q_w [kWh/a], је рачунски одређена количина топлотне енергије коју системом припреме СТВ треба довести током једне године за загревање воде.</i>
<i>Годишња потребна енергија за хлађење зграде, $Q_{c,nd}$ [kWh/a], је рачунски одређена потребна количина топлоте хлађења коју расхладним системом треба одвести из зграде током године да би се обезбедило одржавање унутрашњих пројектних параметара.</i>
<i>Годишња потребна енергија за вентилацију, Q_v [kWh/a], је рачунски одређена потребна енергија за припрему ваздуха системом механичке (принудне) вентилације, делимичне климатизације или климатизације током једне године за одржавање услова комфора у згради.</i>
<i>Годишња потребна енергија за осветљење, E_L [kWh/a], је рачунски одређена количина енергије коју треба довести згради током једне године за осветљење у згради.</i>
<i>Годишња потребна топлотна енергија, Q_n [kWh/a], је збир годишње потребне топлотне енергије и годишњих топлотних губитака система за грејање и припрему санитарне топле воде у згради.</i>
<i>Годишњи топлотни губици система грејања, $Q_{n,ls}$ [kWh/a] су губици енергије система грејања током једне године који се не могу искористити за одржавање унутрашње температуре у згради.</i>
<i>Годишњи топлотни губици система за припрему санитарне топле воде, $Q_{w,ls}$ [kWh/a], су губици енергије система за припрему СТВ током једне године који се не могу искористити за загревање воде.</i>
<i>Годишња испоручена енергија E_{del} [kWh/a], је енергија доведена техничким системима зграде током једне године за покривање енергетских потреба за грејање, хлађење, вентилацију, потрошну топлу воду, расвету и погон помоћних система.</i>
<i>Годишња потребна примарна енергија која се користи у згради, E_{prim} [kWh/a], је збир примарних енергија потребних за рад свих уграђених техничких система за грејање, хлађење, климатизацију, вентилацију и припрему СТВ у периоду једне године.</i>
<i>Годишња емисија угљен диоксида, CO_2 [kg/a], је маса емитованог угљен диоксида у спољну средину током једне године, која настаје као последица енергетских потреба зграде.</i>