



ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ
зграде у улици
КНЕЗА ВИШЕСЛАВА БР. 72, БЕОГРАД

Београд, април 2025. године

Елаборат енергетске ефикасности зграде

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

1.1. Технички опис зграде

Предмет Елабората енергетске ефикасности је зграда у улици Кнеза Вишеслава 72 у Београду, са корисном површином од 431 m² и корисном грејном површином од 289,95 m² (слика 1), у којем је смештен Центар за моторичка истраживања и аналитику спорта Републике Србије.

Објект се налази у ширем центру Београда, у оквиру спортског центра у Кошутњаку, поред улице Кнеза Вишеслава.

Објект је организован кроз две етаже (Сут+Пр).

Зграда је по намени управно – пословна.

Сутерен је делимично укопан на северној страни објекта, потпуно укопан на јужној и источној страни објекта, док су спољашњи зидови сутерена на западној страни изложени спољашњем ваздуху.

Објект је пројектован у стилу класичне „модерне“ 60-их година прошлог века, са релативно симетричним фасадама.

Зграда има правоугаону основу усечену са северне и јужне стране. Максимална дужина објекта износи 26,97 m, док максимална ширина износи 15,9 m. Главни приступ објекту је са нивоа приземља на источној страни, док је улаз у сутерен објекта на западној страни.

Објект је зидан од армираног бетона и пуне опеке. Спољашњи зидови у сутерену и укопани зидови су од армираног бетона дебљине 50 cm, док су спољашњи зидови приземља од пуне опеке дебљине 38 cm. Спољашњи зидови нису топлотно изоловани.

Завршна фасадна обрада спољашњих зидова сутерена изведена је од ломљеног камена, док су зидови приземља завршно обрађени цементним малтером.

Унутрашњи зидови који раздвајају негрејане просторије у сутерену од грејане канцеларије су од армираног бетона дељине 50 cm и нису додатно топлотно изоловани.

Међуспратна и кровна конструкција је од армирано-бетонских ребара између шупљих тела од дурисола. Кровни покривач је од поцинкованог лим. Подови су од линолеума.

Грејање зграде обезбеђују гасни котлови смештени у котларници, која се налази у непосредној близини објекта, у оквиру Дома спортова.

У приземљу се налазе кабинети за спортско медицинска истраживања, канцеларије, тоалети и ходник. Све просторије у приземљу су грејане.

Цео простор сутерена је негрејан осим једне канцеларије. Поред ове канцеларије у сутерену се налази магацин и ходник. Улаз у простор сутерена се налази на западној страни објекта и независан је од главног улаза у приземље.

Све канцеларије су природно вентилиране и природно осветљене.

Спратна висина (растојање од пода до пода) сутерена износи 2,9 m, док је корисна висина (растојање од пода до плафона) свих просторија у сутерену 2,6 m.

У приземљу објекта, у две велике сале, корисна висина се креће од 3,5 m (најнижа) до 4,6 m (највиша). У осталим просторијама приземља корисна висина износи 2,6 m.

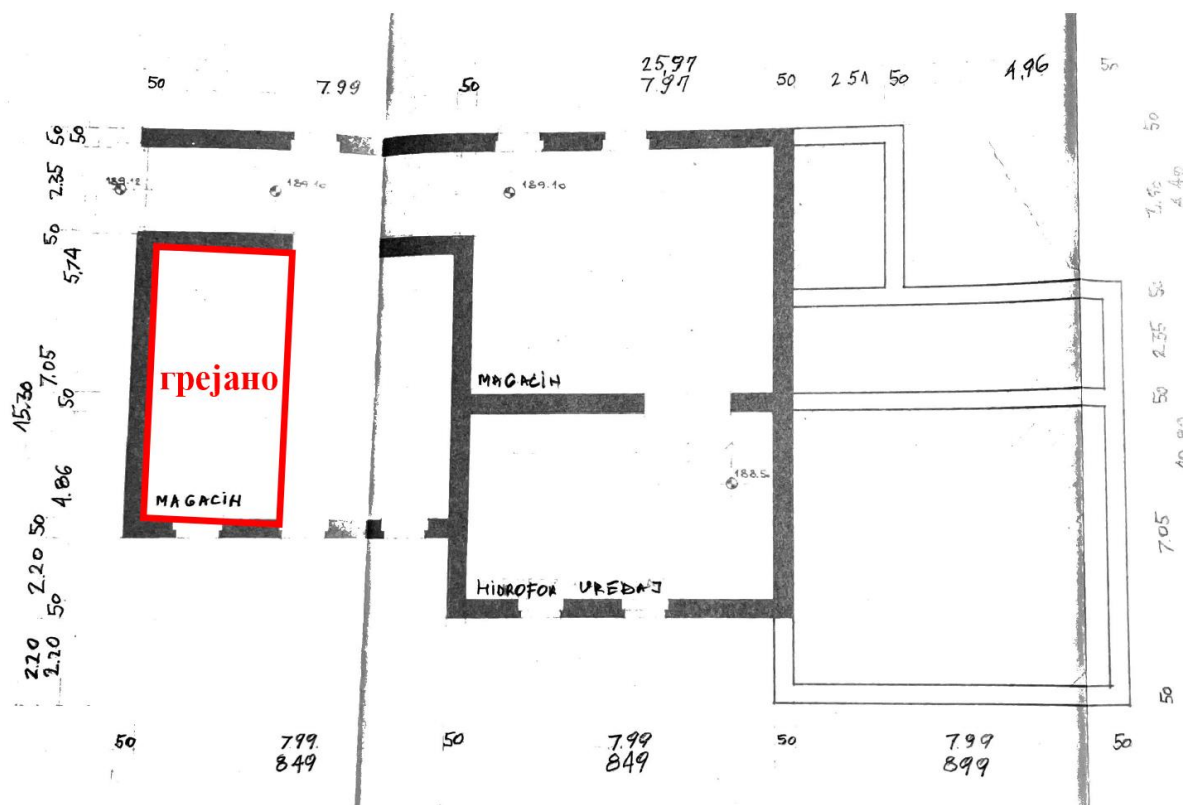
Укупан број прозора у оквиру термичког омотача објекта износи 26. Израђени су од ПВЦ профила са прекидом термичког моста, а застакљени су термопан стаклом дебљине 4-12-4 mm. Главна улазна врата, налазе се на источној страни приземља објекта. Спољашња ПВЦ врата са термопрекидом застакљена термопан стаклом 4-12-4 mm за улаз у сутерен налазе се на западној страни објекта и не припадају термичком омотачу објекта. Унутрашња врата која раздваја грејани простор сутерена од негрејаног ходника израђена су од дрвета.

Центар за моторичка истраживања и аналитику спорта умањује инсолацију јужне стране објекта, па је за део спољашњег зида на овој страни израчунат фактор осенчености услед постојања околних објеката.

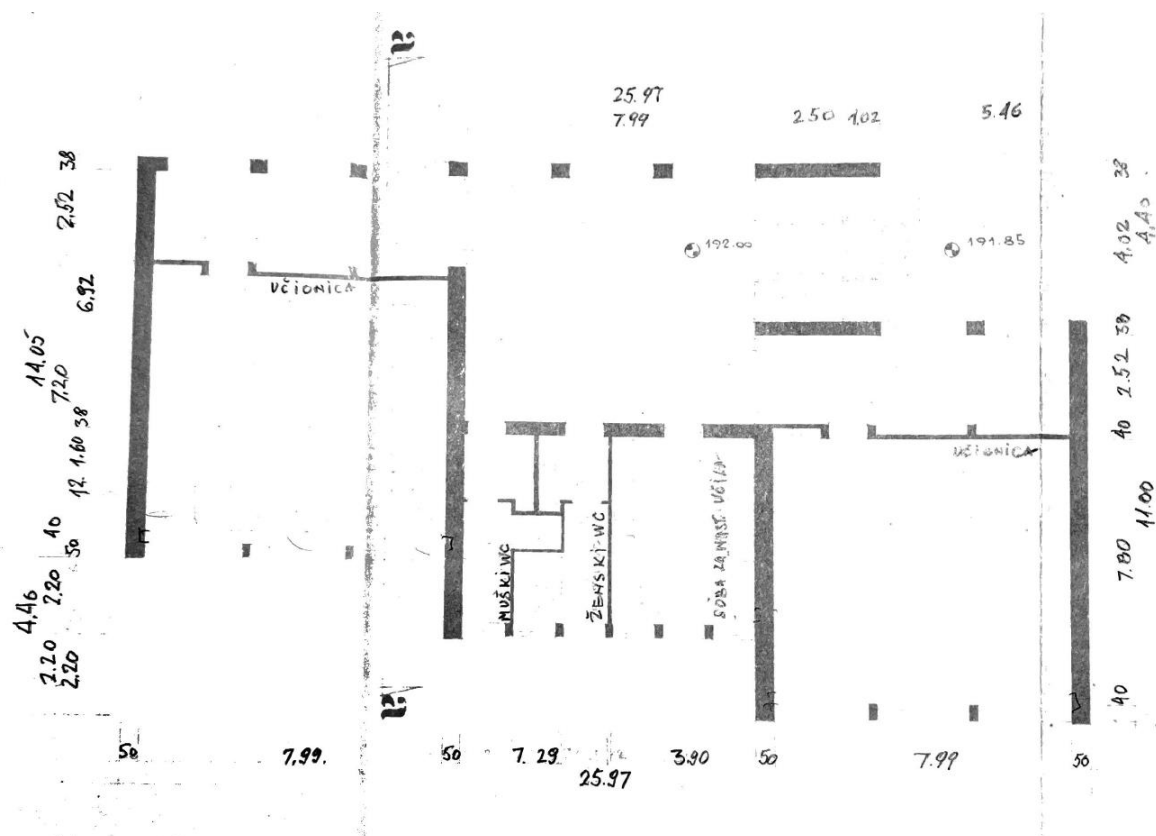
Сви прозорски отвори задовољавају нормативе осветљености.



Слика 1: Ситуација



Слика 2: Основа сутерена



Слика 3: Основа приземља



Слика 4: Фасада са северне стране објекта



Слика 5: Фасада са источе стране објекта



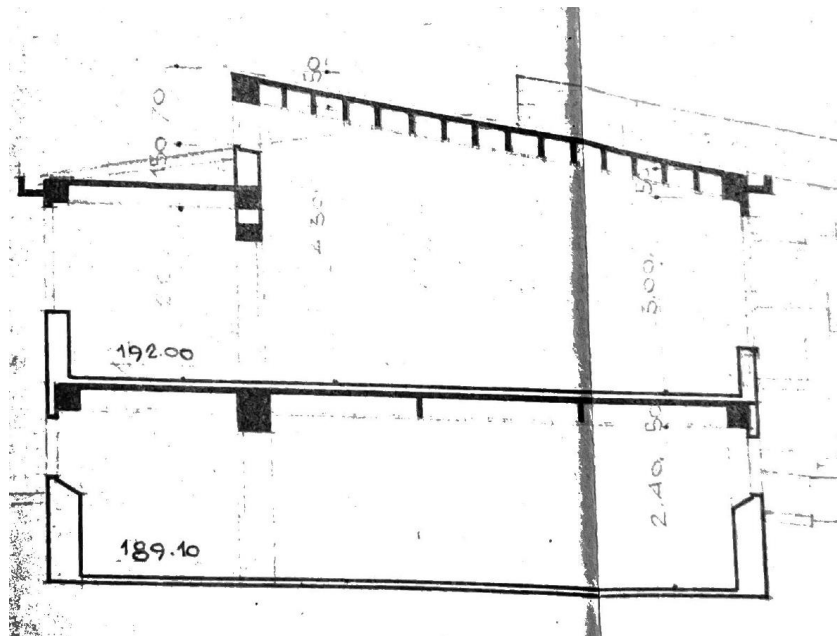
Слика 6: Фасада са јужне стране објекта



Слика 7: Фасада са западне стране објекта



Слика 8: Приказ две велике сале у приземљу објекта



Слика 9: Пресек А-А

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:	1962.	
Година реконструкције/ енергетске санације:	-	
Нето корисна површина грејаног дела зграде [m ²]:	289,95	

2. ЛОКАЦИЈА И КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

2.1 Климатски подаци и положај зграде

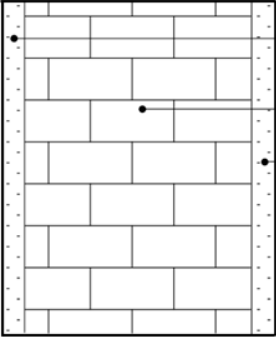
Климатски подаци	
Локација	Београд
Број степен дана грејања <i>HDD</i>	2520
Број дана грејне сезоне <i>HD</i>	175
Средња температура грејног периода $\vartheta_{H,mn}$ [°C]	5,6
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\vartheta_{H,i}$ [°C]	20
Утицај ветра	
Положај (изложеност ветру)	умерено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

3. ГРАЂЕВИНСКА ФИЗИКА

3.1. Прорачун релевантних позиција

3.1.1. Спољни зид ЗС1

3.1.1.1 Састав, илустрација

Број	1					
Ознака	ЗС					
Површина [m ²]	142,55					
Опис	Фасани зид на северној и јужној страни приземља објекта					
Фотографија						
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	
	1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15	
	2. Пуна опека	38	0,64	1600	9	
	3. Цементни малтер	2	1,4	2100	30	
Скица склопа						
Вентилисаност склопа	Невентилисан					

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	80,35
Ка истоку	0,00
Ка југу	62,20
Ка западу	0,00

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	5,21	14,79
	1. Кречни малтер	0,85	0,024	0,94	13,85
	2. Пуна опека	0,64	0,594	23,78	-9,93
	3. Цементни малтер	1,4	0,014	0,57	-10,50
	Прелажење топлоте		0,04	1,60	-12,10
	Споља				-12,10
	Укупни отпор		0,802		
График температура	Расподела температуре ЗС1				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	1,25				

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		4,05	15,95	1,810	
	1. Кречни малтер	15	0,73	15,21	1,727	
	2. Пуна опека	9	18,52	-3,31	0,463	
	3. Цементни малтер	30	0,45	-3,75	0,446	
	Прелажење топлоте		1,25	-5,00	0,401	
	Споља			-5,00	0,401	0,361

График	Дијаграм дифузије водене паре ЗС1
Прорачун кондензације	долази до кондензације у равни 3
Време исушења	2,8 дана < 90 дана

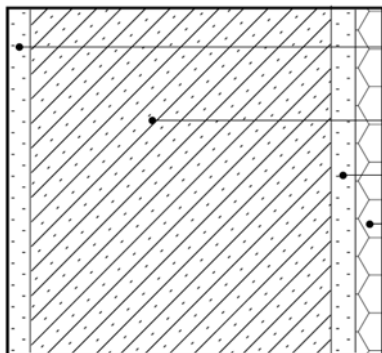
3.1.1.4 Летња стабилност

	Вредност	Минимум	Задовољава
Фактор пригушења амплитуде осцилације температуре ν [-]	68,65	15	Да
Фактор кашњења осцилације температуре η [h]	Прорачун фактора кашњења осцилације темп. није потребан		

3.1.2. Спољни зид ЗС2

3.1.2.1 Састав, илустрација

Број	2
Ознака	ЗС
Површина [m ²]	109,33
Опис	Фасани зид на западној и источној страни приземља и западној страни сутерена објекта

Фотографија																														
Састав склопа	<table><tr><td>Назив грађевинског слоја</td><td>δ [cm]</td><td>λ [W/(mK)]</td><td>ρ [kg/m³]</td><td>μ [-]</td></tr><tr><td>1. Кречни малтер</td><td>2</td><td>0,85</td><td>1700</td><td>15</td></tr><tr><td>2. Армирани бетон</td><td>50</td><td>2,33</td><td>2500</td><td>90</td></tr><tr><td>3. Цементни малтер</td><td>2</td><td>1,4</td><td>2100</td><td>30</td></tr><tr><td>4. Камен</td><td>3</td><td>2,33</td><td>2700</td><td>65</td></tr></table>	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]	1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15	2. Армирани бетон	50	2,33	2500	90	3. Цементни малтер	2	1,4	2100	30	4. Камен	3	2,33	2700	65				
Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]																										
1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15																										
2. Армирани бетон	50	2,33	2500	90																										
3. Цементни малтер	2	1,4	2100	30																										
4. Камен	3	2,33	2700	65																										
Скица склопа						кречни малтер 2 cm армирани бетон 50 cm цементни малтер 2 cm камен 3 cm																								
Вентилисаност склопа	Невентилисан																													

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	34,72
Ка југу	0,00
Ка западу	75,21

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	9,59	10,41
	1. Кречни малтер	0,85	0,024	1,74	8,68
	2. Армирани бетон	2,33	0,215	15,83	-7,15
	3. Цементни малтер	1,4	0,014	1,05	-8,20
	4. Камен	2,33	0,013	0,95	-9,15
	Прелажење топлоте		0,04	2,95	-12,10
	Споља				-12,10
	Укупни отпор		0,435		
График температура	Расподела температуре 3С2				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	2,30				

3.1.2.3 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		7,47	12,53	1,451	
	1. Кречни малтер	15	1,35	11,18	1,327	
	2. Армирани бетон	90	12,32	-1,14	0,556	
	3. Цементни малтер	30	0,82	-1,96	0,519	
	4. Камен	65	0,74	-2,70	0,488	
	Прелажење топлоте		2,30	-5,00	0,401	
	Споља			-5,00	0,401	0,361
График	Дијаграм дифузије водене паре 3С2					

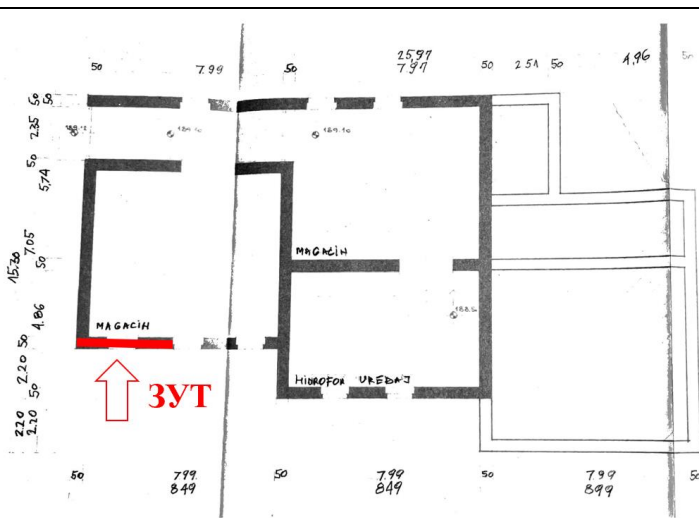
Прорачун кондензације	долази до кондензације у равни 2
Време исушења	4,9 дана < 90 дана

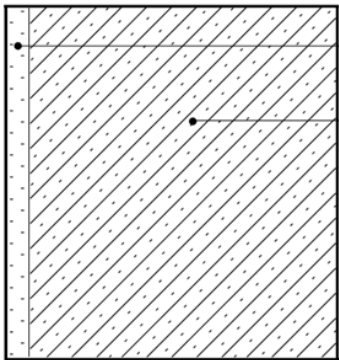
3.1.2.4 Летња стабилност

	Вредност	Минимум	Задовољава
Фактор пригушења амплитуде осцилације температуре ν [-]	76,65	15	Да
Фактор кашњења осцилације температуре η [h]	Прорачун фактора кашњења осцилације темп. није потребан		

3.1.3. Зид у тлу

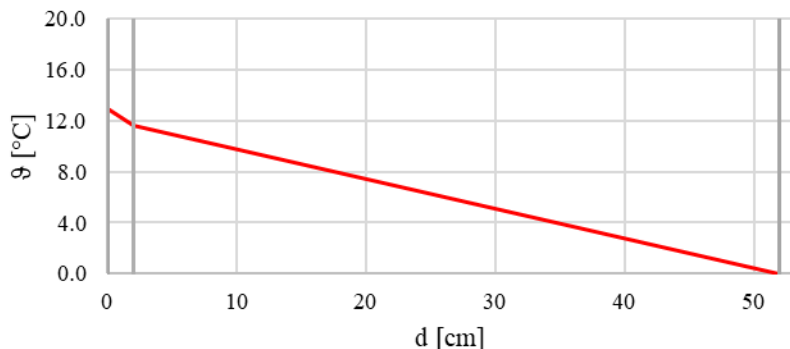
3.1.3.1. Састав, илустрација

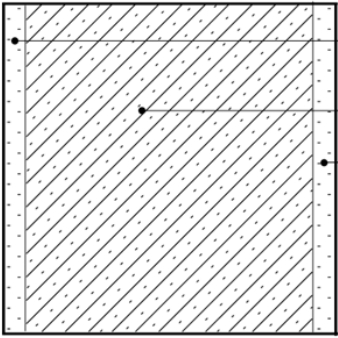
Број	1					
Ознака	ЗУТ					
Опис	Укупан зид на јужној страни објекта					
Фотографија						
Површина [m ²]	13,05					
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]	
	1. Кречни малтер	2	0,85	1700	15	
	2. Армирани бетон	50	2,33	2500	90	

Скица склопа	
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	0,00
Ка југу	13,05
Ка западу	0,00

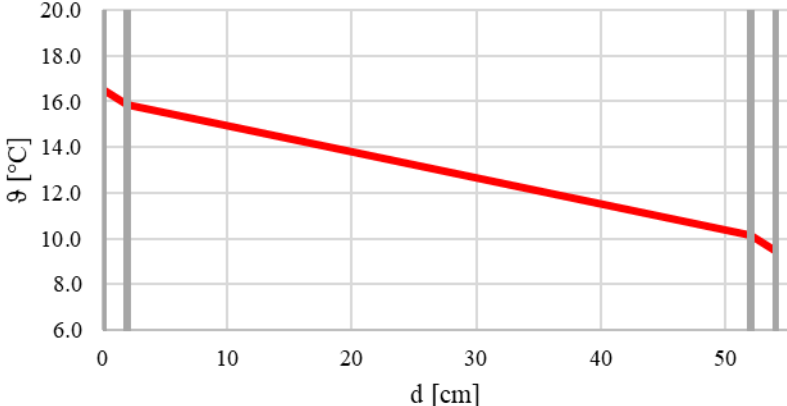
3.1.3.2. Пролажење топлоте и промена температуре

Табеларни приказ	<table><tr><th>Опис</th><th>λ [W/(mK)]</th><th>R [(m²·K)/W]</th><th>$\Delta\theta$ [°C]</th><th>θ [°C]</th></tr><tr><td>Унутра</td><td></td><td></td><td></td><td>20,00</td></tr><tr><td>Прелажење</td><td></td><td>0,130</td><td>7,06</td><td>12,94</td></tr><tr><td>1. Кречни малтер</td><td>0,85</td><td>0,024</td><td>1,28</td><td>11,66</td></tr><tr><td>2. Армирани бетон</td><td>2,33</td><td>0,215</td><td>11,66</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Прелажење топлоте</td><td></td><td>0,000</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Споља</td><td></td><td></td><td></td><td>0,00</td></tr><tr><td>Укупни отпор</td><td></td><td>0,368</td><td></td><td></td></tr></table>	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	Унутра				20,00	Прелажење		0,130	7,06	12,94	1. Кречни малтер	0,85	0,024	1,28	11,66	2. Армирани бетон	2,33	0,215	11,66	0,00	Прелажење топлоте		0,000	0,00	0,00	Споља				0,00	Укупни отпор		0,368		
Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]																																					
Унутра				20,00																																					
Прелажење		0,130	7,06	12,94																																					
1. Кречни малтер	0,85	0,024	1,28	11,66																																					
2. Армирани бетон	2,33	0,215	11,66	0,00																																					
Прелажење топлоте		0,000	0,00	0,00																																					
Споља				0,00																																					
Укупни отпор		0,368																																							
График температура	Расподела температуре ЗУТ - зид у тлу  <table><caption>Data points for temperature distribution</caption><thead><tr><th>d [cm]</th><th>θ [°C]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>12.94</td></tr><tr><td>2.5</td><td>11.66</td></tr><tr><td>50</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>	d [cm]	θ [°C]	0	12.94	2.5	11.66	50	0.00																																
d [cm]	θ [°C]																																								
0	12.94																																								
2.5	11.66																																								
50	0.00																																								

Скица склопа	 krečni малтер 2 cm армирани бетон 50 cm krečni малтер 2 cm
Вентилисаност склопа	Невентилисан

Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	13,05
Ка истоку	18,53
Ка југу	0,00
Ка западу	0,00

3.1.4.2. 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	3,49	16,51
	1. Кречни малтер	0,85	0,024	0,63	15,88
	2. Армирани бетон	2,33	0,215	5,76	10,12
	3. Кречни малтер	0,85	0,024	0,63	9,49
	Прелажење топлоте		0,13	3,49	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		0,698		
График температура	Расподела температуре ЗУ1 				

Површински коэффициент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	1,92
---	-------------

3.1.4.3. 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		3,12	16,88	1,921	
	1. Кречни малтер	15	0,56	16,32	1,854	
	2. Армирани бетон	90	5,14	11,18	1,327	
	3. Кречни малтер	15	0,56	10,62	1,278	
	Прелажење топлоте		3,12	7,50	1,036	
	Споља			7,50	1,036	0,932
График	Дијаграм дифузије водене паре ЗУ1					
Прорачун кондензације	не долази до кондензације					

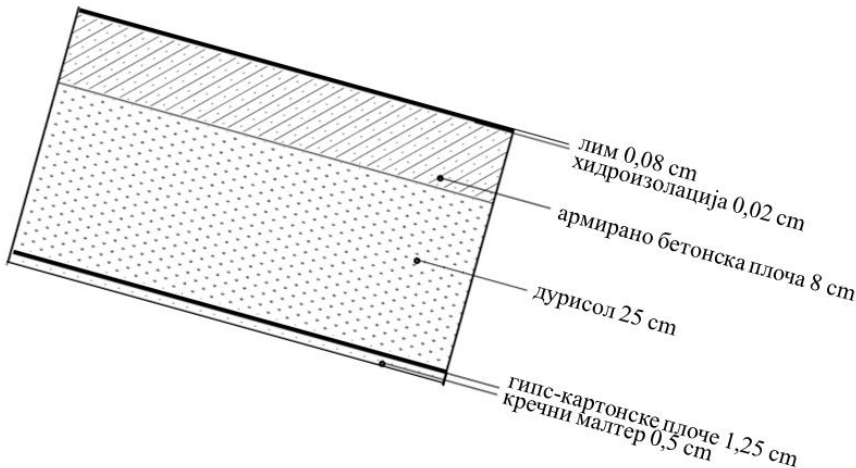
3.1.4.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.5. Коси кров

3.1.5.1 Састав, илустрација

Број	1
Ознака	КК
Површина [m ²]	326,20
Опис	Коси кров

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. Лим</td><td>0,08</td><td>58,5</td><td>7800</td><td>600000</td></tr><tr><td>2. Хидроизолација</td><td>0,02</td><td>0,19</td><td>1200</td><td>14000</td></tr><tr><td>3. Арм. бетонска плоча</td><td>8</td><td>2,33</td><td>2500</td><td>90</td></tr><tr><td>4. Дурисол</td><td>25</td><td>0,18</td><td>550</td><td>5</td></tr><tr><td>5. Гипс-картонске плоче</td><td>1,25</td><td>0,21</td><td>900</td><td>12</td></tr><tr><td>6. Кречни малтер</td><td>0,5</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. Лим	0,08	58,5	7800	600000	2. Хидроизолација	0,02	0,19	1200	14000	3. Арм. бетонска плоча	8	2,33	2500	90	4. Дурисол	25	0,18	550	5	5. Гипс-картонске плоче	1,25	0,21	900	12	6. Кречни малтер	0,5	0,85	1700	15
Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]																																
1. Лим	0,08	58,5	7800	600000																																
2. Хидроизолација	0,02	0,19	1200	14000																																
3. Арм. бетонска плоча	8	2,33	2500	90																																
4. Дурисол	25	0,18	550	5																																
5. Гипс-картонске плоче	1,25	0,21	900	12																																
6. Кречни малтер	0,5	0,85	1700	15																																
Скица склопа																																				

3.1.5.2 Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Споља				-12,10
	Прелажење		0,04	0,79	-11,31
	1. Лим	58,5	0,000	0,00	-11,31
	2. Хидроизолација	0,19	0,001	0,02	-11,29
	3. Арм. бетонска плоча	2,33	0,034	0,68	-10,61
	4. Дурисол	0,18	1,389	27,36	16,74
	5. Гипс-картонске плоче	0,21	0,060	1,17	17,91
	6. Кречни малтер	0,85	0,006	0,12	18,03
	Прелажење топлоте		0,10	1,97	20,00
	Унутра				20,00
	Укупни отпор		1,630		

График температура	Расподела температуре - коси кров
Површински коэффициент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,61

3.1.5.3 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		0,61	-4,39	0,423	
	1. Лим	600000	0,00	-4,39	0,423	
	2. Хидроизолација	14000	0,02	-4,37	0,423	
	3. Арм. бетонска плоча	90	0,53	-3,84	0,443	
	4. Дурисол	5	21,31	17,46	1,993	
	5. Гипс-картонске плоче	12	0,91	18,38	2,110	
	6. Кречни малтер	15	0,09	18,47	2,122	
	Прелажење топлоте		1,53	20,00	2,335	
Унутра			20,00	2,335	1,284	

График	Дифузија водене паре - коси кров
	The graph illustrates the distribution of water vapor pressure (p) in kPa across the thickness of a roof (r') in meters. The x-axis ranges from 0 to 500 m, and the y-axis ranges from 0.0 to 2.5 kPa. A horizontal line at approximately 0.4 kPa represents the constant vapor pressure in the insulation layers. A sharp vertical increase in vapor pressure occurs at the inner surface (r' ≈ 480 m), reaching a value of approximately 1.3 kPa.

Прорачун кондензације	долази до кондензације у зонама 2 и 3
Време исушења	87,7 дана < 90 дана

3.1.5.4 Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.6. Међуспратна конструкција ка негрејаним просторијама

3.1.6.1. Састав, илустрација

Број	1				
Ознака	МКП				
Површина [m ²]	173,28				
Опис	Међуспратна конструкција ка негрејаном сутерену				
Фотографија					
Састав склопа	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m ³]	μ [-]
	1. Линолеум	1,5	0,19	1200	500
	2. Цементна кошуљица	4	1,4	2100	30
	3. Армирано бетонска плоча	8	2,33	2500	90
	4. Дурисол	25	0,18	550	5
	5. Гипс-картонске плоче	1,25	0,21	900	12
	6. Кречни малтер	0,5	0,85	1700	15
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		0,17	1,35	18,65
	1. Линолеум	0,19	0,079	0,63	18,03
	2. Цементна кошуљица	1,4	0,029	0,23	17,80
	3. Армирано бетонска плоча	2,33	0,034	0,27	17,53
	4. Дурисол	0,18	1,389	11,01	6,52
	5. Гипс-картонске плоче	0,21	0,060	0,47	6,05
	6. Кречни малтер	0,85	0,006	0,05	6,00
	Прелажење топлоте		0	0,00	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		1,766		
График температура	Расподела температуре - МКП График приказује расподелу температуре θ [°C] по дебљини d [cm] конструкције. Температура почиње са 20,00 °C унутра, пада кроз слојеве (показано вертикалним линијама) и на крају износи 6,00 °C споља. Највећи пад температуре долази из слоја Дурисола (4. слој).				
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	0,57				

3.1.6.3. Дифузија водене паре и исушење

Прорачун дифузије водене паре и исушења за конструкцију није потребан.

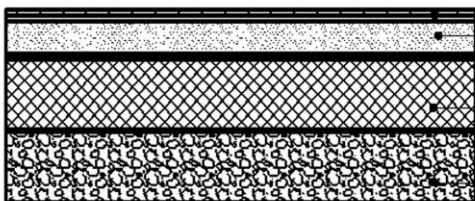
3.1.6.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.7. Под на тлу

3.1.7.1. Састав, илустрација

Број	1
Ознака	ПНТ
Површина [m ²]	151,32
Опис	Под на тлу

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. Линолеум</td><td>1,5</td><td>0,19</td><td>1200</td><td>500</td></tr><tr><td>2. Цементна кошуљица</td><td>4</td><td>1,40</td><td>2200</td><td>30</td></tr><tr><td>3. Хидроизолација</td><td>1</td><td>0,19</td><td>1200</td><td>14000</td></tr><tr><td>4. Арм. бетонска плоча</td><td>10</td><td>2,33</td><td>2500</td><td>90</td></tr><tr><td>5. Шљунак</td><td>10</td><td>0,81</td><td>1700</td><td>1,5</td></tr></table>	Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]	1. Линолеум	1,5	0,19	1200	500	2. Цементна кошуљица	4	1,40	2200	30	3. Хидроизолација	1	0,19	1200	14000	4. Арм. бетонска плоча	10	2,33	2500	90	5. Шљунак	10	0,81	1700	1,5
Назив грађевинског слоја	δ [cm]	λ [W/(mK)]	ρ [kg/m³]	μ [-]																											
1. Линолеум	1,5	0,19	1200	500																											
2. Цементна кошуљица	4	1,40	2200	30																											
3. Хидроизолација	1	0,19	1200	14000																											
4. Арм. бетонска плоча	10	2,33	2500	90																											
5. Шљунак	10	0,81	1700	1,5																											
Скица склопа	 линолеум 1,5 cm цементна кошуљица 4 cm хидроизолација 1 cm армирани бетон 10 cm шљунак 10 cm																														

3.1.7.2. Пролажење топлоте

Табеларни приказ	Опис	λ [W/(mK)]	R [(m ² ·K)/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]
	Унутра				20,00
	Прелажење		0,17	4,78	15,22
	1. Линолеум	0,19	0,079	2,22	13,00
	2. Цем. кошуљица	1,40	0,029	0,80	12,19
	3. Хидроизолација	0,19	0,001	0,03	12,16
	4. Арм. бет. плоча	2,33	0,043	1,21	10,95
	5. Шљунак	0,81	0,176	4,95	6,00
	Прелажење топлоте		0,00	0,00	6,00
	Споља				6,00
	Укупни отпор		0,498		

График температура	Расподела температуре - МКП 2,01
Површински коефицијент пролажења топлоте U [W/(m ² K)]	

3.1.7.3. Дифузија водене паре и исушење

Прорачун дифузије водене паре и исушења за конструкцију није потребан.

3.1.7.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

3.1.8. Спољашњи прозор

Број	1
Ознака	ПС
Површина [m ²]	71,76
Опис	ПВЦ једноструки прозор са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.

Фотографија	
Коефицијент пролажења топлоте U [$W/(m^2K)$]	2,20

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m^2]
Ка северу	36,13
Ка истоку	0,00
Ка југу	34,25
Ка западу	1,38

3.1.9. Спољашња врата

Број	1
Ознака	BC
Површина [m^2]	18,86
Опис	ПВЦ једнострука спољашња врата са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.

Фотографија	
Кофицијенат пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	2,20

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	18,86
Ка југу	0,00
Ка западу	0,00

3.1.10. Унутрашња врата

Број	1
Ознака	ВУ
Површина [m ²]	1,92
Опис	Дрвена врата

Фотографија	
Кофицијенат пролаза топлоте U [W/(m ² K)]	2,10

Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света	
	Површина [m ²]
Ка северу	0,00
Ка истоку	1,92
Ка југу	0,00
Ка западу	0,00

3.2. 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 (42 cm)	ЗС1	1,25	0,40	НЕ
Спољни зид (57 cm)	ЗС2	2,30	0,40	НЕ
Укопан зид (52 cm)	ЗУТ	2,72	0,50	НЕ
Унутрашњи зид (54 cm)	ЗУ1	1,92	0,55	НЕ
Коси кров	КК	0,61	0,20	НЕ
Међуспратна конструкција изнад негрејаног сутерена	МКП	0,57	0,40	НЕ
Под на тлу - ламинат	ПНТ	2,01	0,40	НЕ
ПВЦ једноструки прозор са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.	ПС	2,20	1,50	НЕ
ПВЦ једнострука спољашња врата са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.	ВС	2,20	1,60	НЕ
Унутрашња врата	ВУ	2,10	1,60	НЕ

3 ПОДАЦИ О ТЕРМОТЕХНИЧКИМ СИСТЕМИМА

3.1 Извод из техничког описа

4.1.1 Систем грејања

Снабдевање енергијом за грејање зграде Центра за медицину и психологију спорта, који припада Заводу за спорт и медицину спорта Републике Србије, на локацији Кнеза Вишеслава 72, изводи се помоћу централног система грејања, при чему се као енергент користе два гасна котла произвођача Noval Мах-3, номиналне снаге 1,15 MW (тип Мах-3-1250) и 610 kW (тип: Мах-3-620) уграђени 2014. године. Машинска сала је смештена у сутерену објекта Дома спортова која се налази у непосредној близини. Гасни котлови су везани паралелно, а обезбеђују грејање Центра за медицину и психологију спорта, Центра за моторичка истраживања и аналитику спорта и Дома спортова.

Пројектни температурни режим грејног флуида у кругу радијаторског грејања је 80/60 °C. Радни притисак грејног флуида у циркулационом кругу система радијаторског грејања износи 0,5 МПа.

Оба гасна котла су опремљена радном и резервном циркулационом пумпом произвођача Grundfos, смештеним у разводном воду. Циркулационе пумпе гасног котла снаге 1,15 MW су тробрзинске, тип UPS D100-30 F, док је циркулациона пумпа гасног котла снаге 610 kW фреквентно регулисана, тип MAGNA1 65-60 F 340.

С обзиром на то да се обе радне пумпе користе за сва три објекта, при прорачуну годишње потребне енергије за рад помоћних система у овом Елаборату узета је у обзир половина снаге обе циркулационе пумпе на средњој брзини обртаја (само радне, без резервних).

Циркулационе пумпе, тип Grundfos UPS 40-30 F за мањи гасни котао и Grundfos UPS 65-30 F за већи котао, уграђене на краткој вези, обезбеђују хладан старт котла и омогућавају постепено загревање система и служи као заштита од котловке корозије.

Цеви унутар простора машинске сале су топлотно изоловане, док је цевна мрежа до сваког објекта изведена подземно. Цевна мрежа система грејања у објекту израђена је од челичних бешавних цеви. Хоризонтална цевна мрежа, изведена под плафоном сутерена. Сви делови цевне мреже који пролазе кроз негрејане просторије су топлотно изоловани. Грејна тела су алуминијумски радијатори. Свако грејно тело на највишој тачки објекта повезано је на одзрачни цевовод, путем којег се врши избацивање ваздуха из система грејања

Регулација система грејања објекта је локална и аутоматска-централна регулација која се базира на мерењу спољашње температуре ваздуха, тј. на тренутним губицима топлоте (клизни дијаграм у функцији спољашње температуре ваздуха).

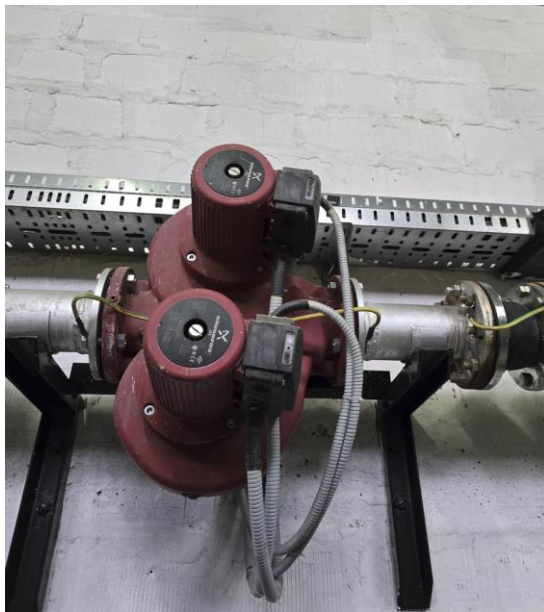
Одржавање притиска у секундарном кругу врши се помоћу затвореног експанзионог суда.



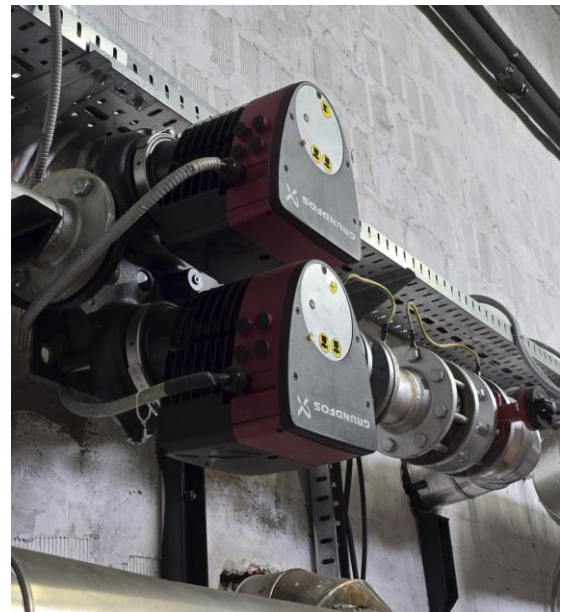
Слика 18: Приказ гасних котлова



Слика 19: Приказ развода гасне инсталације на улазу у објекат Дома спорта



Слика 20: Приказ радне и резервне циркулационе пумпе произвођача Grundfos



Слика 21: Приказ радне и резервне фреквентно регулисане циркулационе пумпе произвођача Grundfos



Слика 22: Изглед типичних грејних тела - радијатора

4.1.2 Систем климатизације

Климатизација канцеларијског простора остварује се помоћу 6 локалних, тзв. сплит уређаја за климатизацију. Спољне јединице постављене су на спољној фасади зграде, док су унутрашње јединице зидног типа. Кондензат од унутрашњих јединица изводи се пластичним цевима до спољних олука. Управљање унутрашњим јединицама врши се локално.



Слика 23: Изглед спољашње и унутрашње јединице сплит уређаја

4.1.3 Систем за припрему СТВ

Припрема санитарне топле воде у објекту изводи се локално, посредством једног електричних бојлера капацитета 80 l и снаге 2000 W.



Слика 24: Изглед бојлера за припрему санитарне топле воде у објекту

Подаци о термотехничким системима у згради	
Систем за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	централни
Топлотни извор	гасни котао
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]	289,95
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	806,53
Фактор облика f_0 [m ⁻¹]	0,91
Удео транспарентних површина [%]	8,73

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 (42 cm)	ЗС1	1,25	142,55	1,0	327,5
Спољни зид (57 cm)	ЗС2	2,30	109,93	1,0	137,1
Укопан зид (52 cm)	ЗУТ	2,72	13,05	0,6	21,3
Унутрашњи зид (54 cm)	ЗУ1	1,92	31,58	0,5	30,3
Коси кров	КК	0,61	326,20	1,0	200,2
Међуспратна конструкција изнад негрејаног сутерена	МКП	0,57	173,28	0,5	49,1
Под на тлу - ламинат	ПНТ	2,01	151,32	0,5	152,1
ПВЦ једноструки прозор са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.	ПС	2,20	69,89	1,0	157,87
ПВЦ једнострука спољашња врата са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.	ВС	2,20	18,86	1,0	41,50
Унутрашња врата	ВУ	2,10	1,92	0,5	2,01
<i>Укупно</i>					

$$H_{TS} = 1116,8 \text{ W/K}$$

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

$$H_{TB} = 0,1 * \Sigma A = 0,1 * 1040,45$$

$$H_{TB} = 104,05 \text{ W/K}$$

4.2.2.3 Укупни трансмисиони губици H_T [W/K]

$$H_T = H_{TS} + H_{TB} = 1116,8 + 104,05 = 1220,87$$

$$H_T = 1220,87 \text{ W/K}$$

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

$$H'_T = H_T / A = 1220,87 / 1038,58 = 1,17$$

H'_T [W/(m ² K)]	$H'_{T \max}$ [W/(m ² K)]	Испуњено ДА / НЕ
1,17	0,47	НЕ

4.2.3 Вентилациони губици топлоте зграде H_v [W/K]

$$H_v = 0,33 * V * n = 0,33 \text{ Wh/(m}^3\text{K)} * 927,87 \text{ m}^3 * 0,5 \text{ h}^{-1} = 153,1 \text{ W/K}$$

Запремина грејаног простора V [m ³]	927,87
Заптивеност прозора	Добра
Број измена ваздуха n [h ⁻¹]	0,5
Коефицијент вентилационог губитка [W/K]	153,1

4.2.4 Укупни губици топлоте

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	32,8
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	6,4
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	4,9
Укупни губици топлоте	44,1

4.3 Улазни подаци за прорачун добитака топлоте

4.3.1 Оријентација и површина позиција

A[m ²]	ЗC1	ЗC2	К	ПС	ВС
Исток	0,00	34,72	0,00	0,00	0,00
Запад	0,00	75,21	0,00	1,38	18,86
Север	80,35	0,00	0,00	36,13	0,00
Југ	62,20	0,00	0,00	34,25	0,00
Хориз.	0,00	0,00	326,20	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	1,0	1,0	0,99
Фактор пропустљивости Сунчевог зрачења за стакло g_{gl}	ПС, ВС				
	0,567				
Фактор рама F_{fr}	0,40				
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)	гасни котао
Инсталисани капацитет [kW]	1150 kW + 610 kW
Ефикасност, степен корисности [%]	87
Година уградње	2009.
Енергент	гас
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	-
Емисија CO ₂ [kg/m ² a]	85

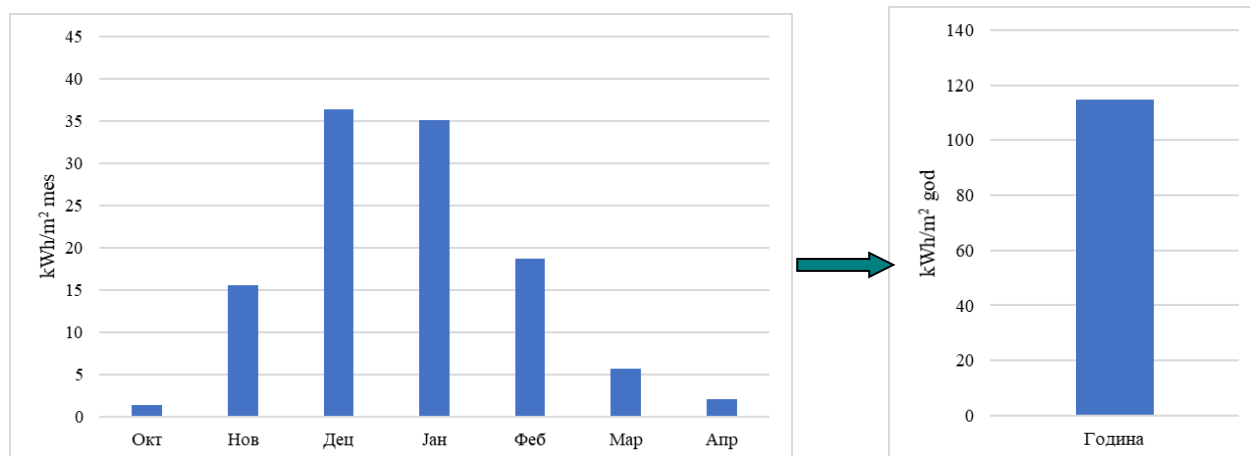
Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	да
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	да
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	да
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	8
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	2
Сезонски прекид у раду система (дана у сезони)	не
Укупно трајање грејне сезоне (часова)	4200
Број радних сати током грејне сезоне	1904
Просечан број особа у згради	15

6 ЭНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ЗГРАДЕ

6.1 Прорачун годишње потребне финалне енергије за грејање

Месец	$Q_{H,ht}$	$Q_{sol, gl}$	$Q_{sol, c}$	Q_{sol}	Q_{lj}	Q_{el}	Q_{int}	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
Окт	3330,5	2266,7	1106,1	3372,9	83,5	190,7	274,2	3647,0	388,4
Нов	12299,8	1366,2	594,5	1960,7	208,8	476,6	685,4	2646,1	4579,1
Дец	17509,9	1080,2	449,2	1529,4	215,7	492,5	708,2	2237,7	10729,7
Јан	19290,6	1318,6	563,1	1881,8	215,7	492,5	708,2	2590,0	10357,8
Феб	15102,7	1646,1	821,2	2467,3	194,8	444,9	639,7	3107,0	5519,1
Мар	12200,9	2208,7	1247,1	3455,8	215,7	492,5	708,2	4164,1	1685,7
Апр	3363,5	2232,8	1491,5	3724,3	83,5	190,7	274,2	3998,5	608,8

Дијаграм потребне топлоте за грејање по месецима:

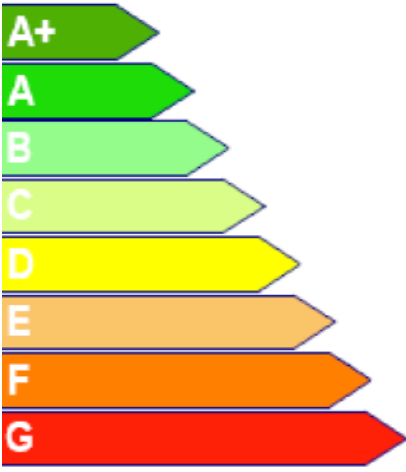


Годишња потребна енергија и енергетски разред зграде, према Правилнику о условима, садржају и поступку издавања сертификата о енергетским својствима зграда:

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

$Q_{H,nd} =$	33 869	kWh/a
$q_{H,nd} =$	117	kWh/m²a
$q_{H,nd}/q_{H,nd,max} =$	180	%
Разред:	E	

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

	ЗГРАДА		☐ нова	☒ постојећа
	Категорија зграде		Управна или пословна зграда	
	Место, адреса:		Кнеза Вишеслава бр. 72, Београд	
	Катастарска парцела:		КР 13444/13 К.О. Чукарица	
	Власник/инвеститор/правни заступник:		Државна својина, Република Србија	
	Извођач:		-	
	Година изградње:		1962.	
	Година реконструкције/енергетске санације:		-	
	Нето површина A_N [m ²]:		431	
Енергетски пасош за нестамбене зграде	Прорачун		$q_{H,nd}/q_{H,nd,max}$ [%]	$q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]
			180	117
			≤ 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:			
	_____		М.П.	
(потпис)				
Одговорни инжењер: Милош Бањац, дипл. инж. маш.				
Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ :				
_____		М.П.		
(потпис)				
Број пасоша:		УБМФ 2-04/2025		
Датум издавања/рок важења:		април 2025.	април 2035.	

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача A_N [m ²]	289,95
Запремина грејаног дела зграде V_e [m ³]	927,87
Фактор облика f_0 [m ⁻¹]	0,92
Средњи коеф. трансмисионог губитка топлоте H'_T [W/(m ² K)]	1,17
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	33 869
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)	централни
Топлотни извор	гасни котао
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 (42 cm)	1,25	0,40	НЕ
Спољни зид (57 cm)	2,30	0,40	НЕ
Укопан зид (52 cm)	2,72	0,50	НЕ
Унутрашњи зид (54 cm)	1,92	0,55	НЕ
Коси кров	0,61	0,20	НЕ
Међуспратна конструкција изнад негрејаног сутерена	0,57	0,40	НЕ
Под на тлу - ламинат	2,01	0,40	НЕ
ПВЦ једноструки прозор са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12- 4 mm.	2,20	1,50	НЕ
ПВЦ једнострука спољашња врата са термо прекидом. Двоструко термо стакло, 4-12-4 mm.	2,20	1,60	НЕ
Унутрашња врата	2,10	1,60	НЕ

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – трећа страна

Подаци о систему грејања	
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна податаница, топлотна пумпа)	гасни котао
Инсталирани капацитет [kW]	1150 kW + 610 kW
Ефикасност, степен корисности [%]	87
Година уградње	2009.
Енергент	гас
Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m ³]	-
Емисија CO ₂ [kg/m ² a]	85

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	32,8
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	6,4
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	4,9
Укупни губици топлоте	44,1

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m ² a]
Годишња потребна топлота за грејање, $Q_{H,nd}$, $q_{H,nd}$	33869	117
Годишња потребна топлота за припрему СТВ, Q_w , q_w	1390	5
Годишњи топлотни губици система за грејање, $Q_{H,ls}$, $q_{H,ls}$	4883	17
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ, $Q_{w,ls}$, $q_{w,ls}$	139	0,5
Годишња потребна топлотна енергија, Q_H , q_H	40280	139
Годишња испоручена енергија, E_{del} , e_{del}	41164	142
Годишња примарна енергија, E_{prim} , e_{prim}	74713	258
Годишња емисија CO ₂ [kg/a] [kg/m ² a]	25097	87

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 спољне столарије
2. Постављање термоизолације на спољане зидове
3. Замена ручних радијаторских вентила терморегулационим вентилима
4. Замена свих неонских, инкадесцентних и др. лед сијалицама
5.
6.
7.
8.
9.

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>Годишња потребна топлота за грејање зграде, $Q_{H,nd}$ [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_H [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, $Q_{H,ls}$ [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>