



**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 објекат Дворишне зграде службе рачуноводства са атељеима за рестаурацију у улици Радослава Грујића 11 у Београду, са корисном површином од 232,32 m<sup>2</sup>. Објекат се налази у склопу Републичког завода за заштиту споменика културе, који припада органу управе у оквиру Министарства културе и информисања Републике Србије.

Објекат је изграђен почетком 60-их година.

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

Објекат је приземан. Укупна висина објекта износи 4,83 m.

Зграда је по намени управно – пословна.

Зграда има квадратну основу, дужине 16,29 m и ширине 16,57 m. Приступ објекту је са западне стране објекта.

Спољашњи зидови израђени су од сендвич панела од минералне вуне дебљине 20 cm у дрвеној облози. Након избијања пожара 2010. године на постојећу спољашњу фасаду додат је слој стиропора дебљине 5 cm. Са унутрашње стране постављене су гипс-картонске плоче, док се завршна обрада спољашње стране зида цементни малтер.

Међуспратна конструкција ка негрејаном тавану састављена је од дрвених греда на којој су постављене иверне плоче са стиропором дебљине 2 cm.

Подови у објекту састоје се од ламината на армирано бетону дебљине 12 cm.

На источној страни објекат је у контакту са суседним објектом који је тренутно ван употребе, а који такође припада Заводу за заштиту споменика културе (Слика 14).

У објекту се налазе канцеларије, чајна кухиња, тоалет, депо икона, економат, столарска радионица и остава.

Све канцеларије су природно вентилиране и природно осветљене.

Корисна висина свих просторија износи 2,57 m, изузев две просторије на јужној страни објекта (столарске радионице и оставе), у којима је она 2,13 m.

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.

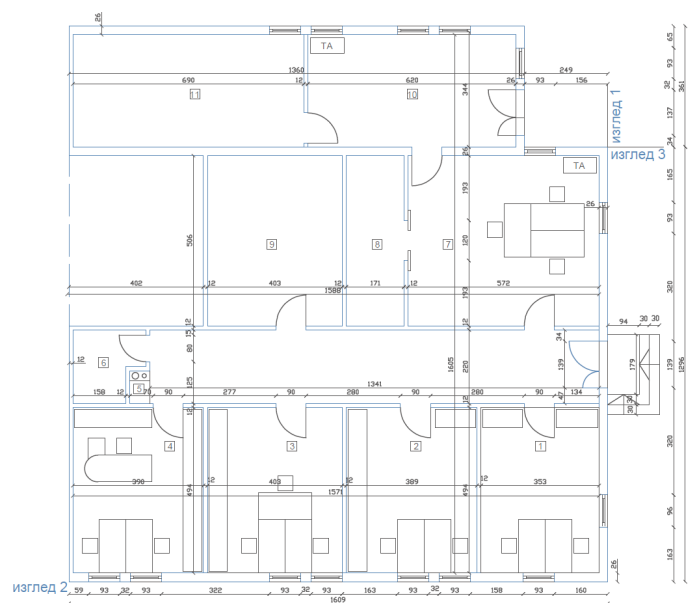
Укупан број дрвених једноструких прозора са двоструким застакљењем износи 15. Спољашња врата на западној страни објекта (2 комада) израђена су од дрвета и двоструко су застакљена.

Наспрамни објекти са севернем, јужне и источне стране објекта умањују инсолацију, па је за спољашње зидове на овим странама срачунат фактор осенчености услед постојања околних објекта.

Сви прозорски отвори задовољавају нормативе осветљености.

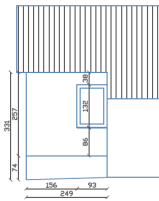


Слика 1: Ситуација

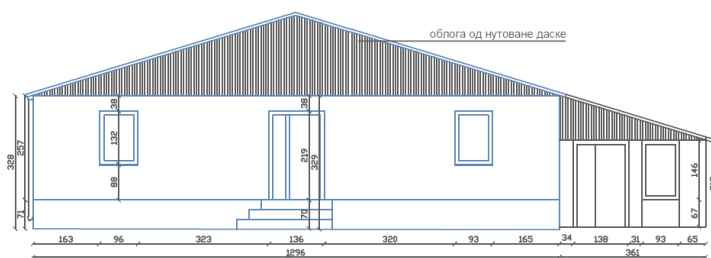


Слика 2: Основа приземља

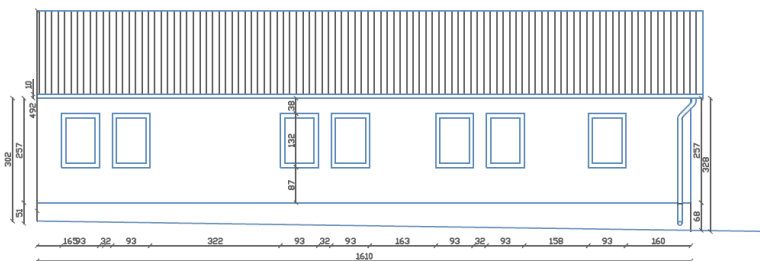
изглед 3 Р 1:100



Слика 3: Изглед фасаде са источне стране објекта



Слика 4: Изглед фасаде са западне стране објекта



Слика 5: Изглед фасаде са северне стране објекта



**Слика 6: Фасада са јужне стране објекта**



**Слика 7: Фасада са западне стране објекта**



**Слика 8: Фасада са северне стране објекта**



**Слика 10: Приказ столарске радонице**



**Слика 11: Приказ канцеларије**



**Слика 12: Приказ канцеларије**



**Слика 13: Приказ ходника**



Слика 14: Приказ дела објекта који се тренутно не користи - барака

## 1.2. Основни подаци о згради

| ЗГРАДА                                                        | <input type="checkbox"/> нова*  | <input checked="" type="checkbox"/> постојећа |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| Намена зграде                                                 | зграда                          |                                               |
| Врста зграде                                                  | управна зграда                  |                                               |
| Место (локација):                                             | Београд                         |                                               |
| Власник (инвеститор):                                         | Јавна својина, Република Србија |                                               |
| Извођач:                                                      | -                               |                                               |
| Година изградње:                                              | почетком 60-их година           |                                               |
| Година реконструкције/ енергетске санације:                   | -                               |                                               |
| Нето корисна површина грејаног дела зграде [m <sup>2</sup> ]: | 232,32                          |                                               |

## 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    |

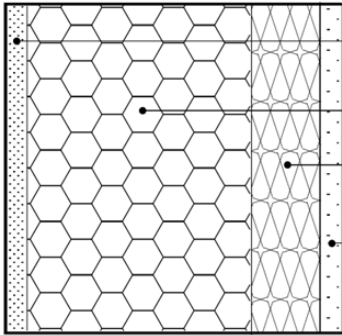
## 3. ГРАЂЕВИНСКА ФИЗИКА

### 3.1. Прорачун релевантних позиција

#### 3.1.1. Спољни зид ЗС

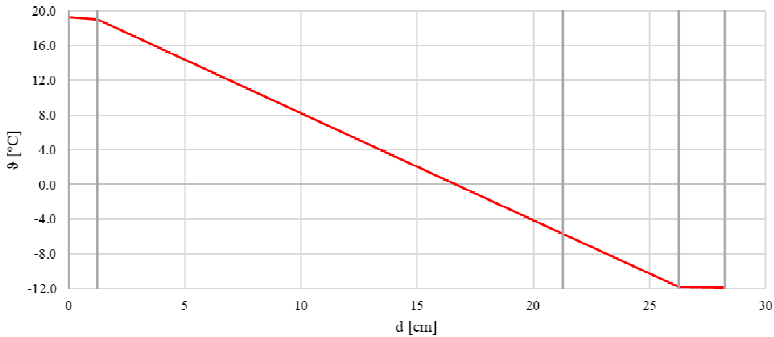
##### 3.1.1.1 Састав, илустрација

|                            |                                                                                      |                  |                       |                                |              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|
| Број                       | 1                                                                                    |                  |                       |                                |              |
| Ознака                     | ЗС                                                                                   |                  |                       |                                |              |
| Површина [m <sup>2</sup> ] | <b>99,53</b>                                                                         |                  |                       |                                |              |
| Опис                       | Фасадни зид зграде                                                                   |                  |                       |                                |              |
| Фотографија                |  |                  |                       |                                |              |
| Састав склопа              | Назив грађевинског слоја                                                             | $\delta$<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $\mu$<br>[-] |
|                            | 1. Гипс-картонска плоча                                                              | 1,25             | 0,21                  | 900                            | 12           |
|                            | 2. Минерална вуна обложена дрветом                                                   | 20               | 0,041                 | 200                            | 3            |
|                            | 3. Стиропор                                                                          | 5                | 0,041                 | 25                             | 50           |
|                            | 4. Цементни малтер                                                                   | 2                | 1,4                   | 2100                           | 30           |

|                      |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Скица склопа         |  <p>гипс-картонска плоча 1,25 cm</p> <p>минерална вуна обложена дрветом 20 cm</p> <p>стиропор 5 cm</p> <p>цементни малтер 2 cm</p> |
| Вентилисаност склопа | Невентилисан                                                                                                                                                                                                        |

| Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света |                            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                 | Површина [m <sup>2</sup> ] |
| Ка северу                                                       | <b>35,16</b>               |
| Ка истоку                                                       | <b>0,00</b>                |
| Ка југу                                                         | <b>30,54</b>               |
| Ка западу                                                       | <b>33,83</b>               |

### 3.1.1.2 Пролажење топлоте и промена температуре

| Табеларни приказ   | Опис                                                                                                                   | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $R$<br>[(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|
|                    | Унутра                                                                                                                 |                       |                                |                        | 20,00            |
|                    | Прелажење                                                                                                              |                       | 0,13                           | 0,66                   | 19,34            |
|                    | 1. Гипс-картонска плоча                                                                                                | 0,21                  | 0,060                          | 0,30                   | 19,04            |
|                    | 2. Минерална вуна обложена дрветом                                                                                     | 0,041                 | 4,878                          | 24,69                  | -5,65            |
|                    | 3. Стиропор                                                                                                            | 0,041                 | 1,220                          | 6,17                   | -11,83           |
|                    | 4. Цементни малтер                                                                                                     | 1,4                   | 0,014                          | 0,07                   | -11,90           |
|                    | Прелажење топлоте                                                                                                      |                       | 0,04                           | 0,20                   | -12,10           |
|                    | Споља                                                                                                                  |                       |                                |                        | -12,10           |
|                    | Укупни отпор                                                                                                           |                       | 6,341                          |                        |                  |
| График температура | <p>Расподела температуре [°C]</p>  |                       |                                |                        |                  |

|                                                                                 |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Површински<br>коефицијент<br>пролажења<br>топлоте<br>$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>0,16</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|

### 3.1.1.3 Дифузија водене паре и исушење

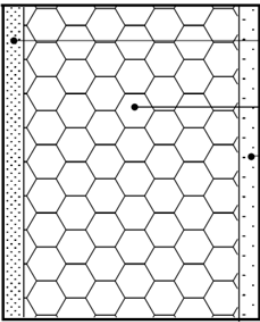
|                          |                                                          |              |                        |                  |                |               |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------|------------------|----------------|---------------|
| Табеларни<br>приказ      | Опис                                                     | $\mu$<br>[-] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] | $p_s$<br>[kPa] | $p'$<br>[kPa] |
|                          | Унутра                                                   |              |                        | 20,00            | 2,335          | 1,284         |
|                          | Прелажење                                                |              | 0,51                   | 19,49            | 2,262          |               |
|                          | 1. Кречни малтер                                         | 12           | 0,23                   | 19,25            | 2,229          |               |
|                          | 2. Хераклит (салонит плоче са<br>обе стране, PVC фолија) | 3            | 19,23                  | 0,02             | 0,612          |               |
|                          | 3. Ваздух                                                | 50           | 4,81                   | -4,79            | 0,409          |               |
|                          | 4. Гипс-картонска плоча                                  | 30           | 0,06                   | -4,84            | 0,407          |               |
|                          | Прелажење топлоте                                        |              | 0,16                   | -5,00            | 0,401          |               |
|                          | Споља                                                    |              |                        | -5,00            | 0,401          | 0,361         |
| График                   | <p>Дијаграм дифузије водене паре ЗС</p>                  |              |                        |                  |                |               |
| Прорачун<br>кондензације | долази до кондензације у зони 3                          |              |                        |                  |                |               |
| Време исушења            | 42,8 дана < 90 дана                                      |              |                        |                  |                |               |

### 3.1.1.4 Летња стабилност

|                                                                |                                                            |         |            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|------------|
|                                                                | Вредност                                                   | Минимум | Задовољава |
| Фактор пригушења амплитуде осцилације<br>температуре $\nu$ [-] | 54,56                                                      | 15      | Да         |
| Фактор кашњења осцилације температурe<br>$\eta$ [h]            | Прорачун фактора кашњења<br>осцилације темп. није потребан |         |            |

### 3.1.2. Спољни зид ЗУ

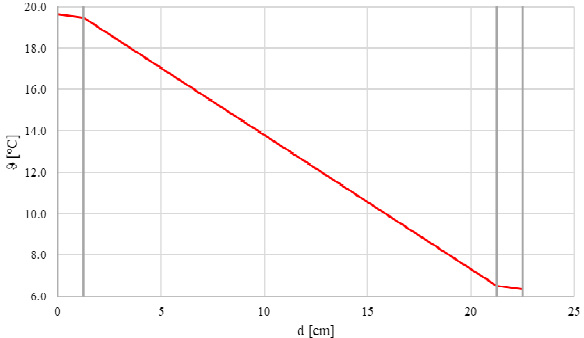
#### 3.1.2.1 Састав, илустрација

|                            |                                                                                                                                                                                                        |                  |                       |                                |              |  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|--|
| Број                       | 1                                                                                                                                                                                                      |                  |                       |                                |              |  |
| Ознака                     | ЗУ                                                                                                                                                                                                     |                  |                       |                                |              |  |
| Површина [m <sup>2</sup> ] | <b>42,58</b>                                                                                                                                                                                           |                  |                       |                                |              |  |
| Опис                       | Унутрашњи зид ка негрејаним просторијама                                                                                                                                                               |                  |                       |                                |              |  |
| Састав склопа              | Назив грађевинског слоја                                                                                                                                                                               | $\delta$<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $\mu$<br>[-] |  |
|                            | 1. Гипс-картонска плоча                                                                                                                                                                                | 1,25             | 0,21                  | 900                            | 12           |  |
|                            | 2. Минерална вуна обложена дрветом                                                                                                                                                                     | 20               | 0,041                 | 200                            | 3            |  |
|                            | 3. Гипс-картонска плоча                                                                                                                                                                                | 1,25             | 0,21                  | 900                            | 12           |  |
| Скица склопа               |  <p>гипс-картонска плоча 1,25 cm</p> <p>минерална вуна обложена дрветом 20 cm</p> <p>гипс-картонска плоча 1,25 cm</p> |                  |                       |                                |              |  |
| Вентилисаност склопа       | Невентилисан                                                                                                                                                                                           |                  |                       |                                |              |  |

| Сегменти позиције у односу на оријентацију према странама света |                            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                 | Површина [m <sup>2</sup> ] |
| Ка северу                                                       | <b>0,00</b>                |
| Ка истоку                                                       | <b>42,58</b>               |
| Ка југу                                                         | <b>0,00</b>                |
| Ка западу                                                       | <b>0,00</b>                |

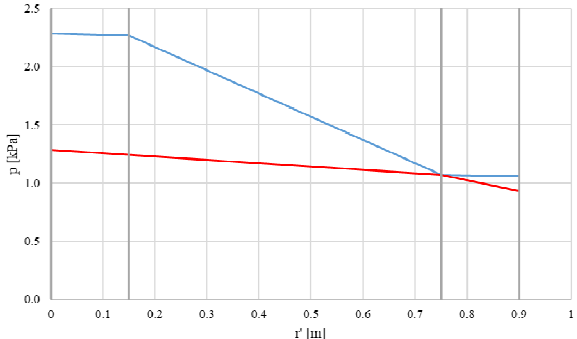
#### 3.1.2.2 Пролажење топлоте и промена температуре

| Табеларни приказ | Опис                               | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $R$<br>[(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|
|                  | Унутра                             |                       |                                |                        | 20,00            |
|                  | Прелажење                          |                       | 0,13                           | 0,35                   | 19,65            |
|                  | 1. Гипс-картонска плоча            | 0,21                  | 0,060                          | 0,16                   | 19,50            |
|                  | 2. Минерална вуна обложена дрветом | 0,041                 | 4,878                          | 12,99                  | 6,50             |
|                  | 3. Гипс-картонска плоча            | 0,21                  | 0,060                          | 0,16                   | 6,35             |
|                  | Прелажење топлоте                  |                       | 0,13                           | 0,35                   | 6,00             |
|                  | Споља                              |                       |                                |                        | 6,00             |
|                  | Укупни отпор                       |                       | 5,257                          |                        |                  |

|                                                                        |                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| График температура                                                     | <p>Расподела температуре 3У</p>  |
| Површински коефицијент пролажења топлоте<br>$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>0,19</b>                                                                                                        |

### 3.1.2.3 Дифузија водене паре и исушење

|                  |                                    |              |                        |                  |                |               |
|------------------|------------------------------------|--------------|------------------------|------------------|----------------|---------------|
| Табеларни приказ | Опис                               | $\mu$<br>[-] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] | $p_s$<br>[kPa] | $p'$<br>[kPa] |
|                  | Унутра                             |              |                        | 20,00            | 2,335          | 1,284         |
|                  | Прелажење                          |              | 0,31                   | 19,69            | 2,291          |               |
|                  | 1. Гипс-картонска плоча            | 12           | 0,14                   | 19,55            | 2,271          |               |
|                  | 2. Минерална вуна обложена дрветом | 3            | 11,60                  | 7,95             | 1,068          |               |
|                  | 3. Гипс-картонска плоча            | 12           | 0,14                   | 7,81             | 1,058          |               |
|                  | Прелажење топлоте                  |              | 0,31                   | 7,50             | 1,036          |               |
|                  | Споља                              |              |                        | 7,50             | 1,036          | 0,932         |

|        |                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| График | <div>Дијаграм дифузије водене паре 3У</div>  |
|        |                                                                                                                                  |

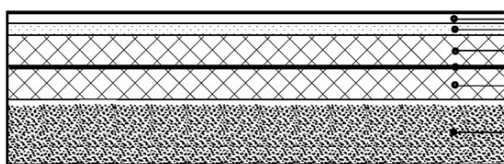
|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Прорачун кондензације | не долази до кондензације |
| Време исушења         | -                         |

### 3.1.2.4 Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

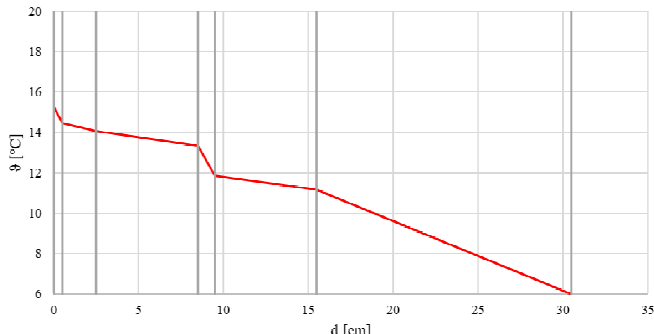
### 3.1.3. Под на тлу - ламинат

#### 3.1.4.1. Састав, илустрација

|                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                |              |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|
| Број                       | 1                        |                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                |              |
| Ознака                     | ПНТ                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                |              |
| Површина [m <sup>2</sup> ] | 257,62                   |                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                |              |
| Опис                       | Под на тлу – ламинат     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                |              |
| Састав склопа              | Назив грађевинског слоја | $\delta$<br>[cm]                                                                                                                                                                                                                                          | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $\mu$<br>[-] |
|                            | 1. Ламинат               | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,21                  | 700                            | 15           |
|                            | 2. Цементна кошуљица     | 2                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,40                  | 2200                           | 30           |
|                            | 3. Арм. бетонска плоча   | 6                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,33                  | 2500                           | 90           |
|                            | 4. Хидроизолација        | 1                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,19                  | 1250                           | 14000        |
|                            | 5. Арм. бетонска плоча   | 6                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,33                  | 2500                           | 90           |
|                            | 6. Шљунак                | 15                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,5                   | 1750                           | 15           |
|                            | Скица склопа             | <div><div>ламинат 0,5 cm<br/>цементна кошуљица 2 cm<br/>армир. бетонска плоча 6 cm<br/>хидроизолација 1 cm<br/>армир. бетонска плоча 6 cm<br/>шљунак 15 cm</div></div> |                       |                                |              |

#### 3.1.4.2. Пролажење топлоте

|                  |                        |                       |                                |                        |                  |
|------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|
| Табеларни приказ | Опис                   | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $R$<br>[(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] |
|                  | Унутра                 |                       |                                |                        | 20,00            |
|                  | Прелажење              |                       | 0,17                           | 4,73                   | 15,27            |
|                  | 1. Ламинат             | 0,21                  | 0,029                          | 0,82                   | 14,45            |
|                  | 2. Цементна кошуљица   | 1,40                  | 0,014                          | 0,40                   | 14,05            |
|                  | 3. Арм. бетонска плоча | 2,33                  | 0,026                          | 0,72                   | 13,34            |
|                  | 4. Хидроизолација      | 0,19                  | 0,053                          | 1,46                   | 11,87            |
|                  | 5. Арм. бетонска плоча | 2,33                  | 0,026                          | 0,72                   | 11,15            |
|                  | 6. Шљунак              | 1,50                  | 0,185                          | 5,15                   | 6,00             |
|                  | Прелажење топлоте      |                       | 0,00                           | 0,00                   | 6,00             |
|                  | Споља                  |                       |                                |                        | 6,00             |
| Укупни отпор     |                        | 0,503                 |                                |                        |                  |

|                    |                                                                                      |  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| График температуре | Расподела температуре ПНТ                                                            |  |
|                    |  |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |
|                    |                                                                                      |  |

|                                                                                 |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Површински<br>коэффициент<br>пролажења<br>топлоте<br>$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>1,99</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|

#### 3.1.4.3. Дифузија водене паре и исушење

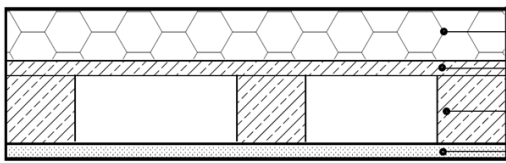
Прорачун дифузије водене паре и исушења за конструкцију није потребан.

#### 3.1.4.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

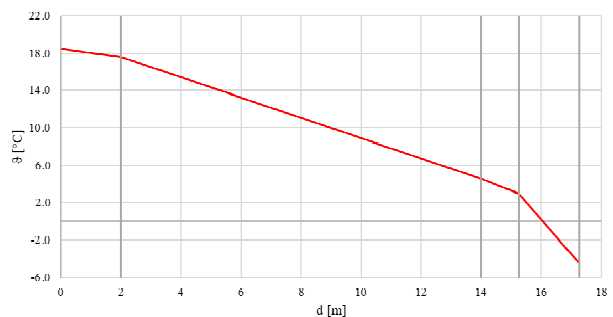
### 3.1.4. Међуспратна конструкција ка негрејаном таванском простору

#### 3.1.5.1. Састав, илустрација

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                       |                                |              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------|
| Број                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                       |                                |              |
| Ознака                     | МКТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                       |                                |              |
| Површина [m <sup>2</sup> ] | <b>257,62</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                       |                                |              |
| Опис                       | Међуспратна конструкција ка негрејаном таванском простору                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                       |                                |              |
| Састав склопа              | Назив грађевинског слоја                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | $\delta$<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | $\mu$<br>[-] |
|                            | 1. Стиропор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                | 0,041                 | 25                             | 50           |
|                            | 2. Иверне плоче                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,25             | 0,12                  | 1000                           | 17           |
|                            | 3. Дрвене греде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12               | 0,14                  | 600                            | 70           |
|                            | 4. Гипс-картонске плоче                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,25             | 0,21                  | 900                            | 12           |
| Скица склопа               |  <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;"> <div style="width: 150px; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div>стиропор 5 cm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-bottom: 2px;"> <div style="width: 150px; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div>иверне плоче 1,25 cm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-bottom: 2px;"> <div style="width: 150px; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div>дрвене греде 12 cm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end;"> <div style="width: 150px; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div>гипс-картонске плоче 1,25 cm</div> </div> |                  |                       |                                |              |

#### 3.1.5.2. Пролажење топлоте

|                  |                         |                       |                                |                        |                  |
|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------|
| Табеларни приказ | Опис                    | $\lambda$<br>[W/(mK)] | $R$<br>[(m <sup>2</sup> ·K)/W] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] |
|                  | Унутра                  |                       |                                |                        | 20,00            |
|                  | Прелажење топлоте       |                       | 0,10                           | 1,52                   | 18,48            |
|                  | 1. Гипс-картонске плоче | 0,21                  | 0,060                          | 0,91                   | 17,57            |
|                  | 2. Дрвене греде         | 0,14                  | 0,857                          | 13,04                  | 4,53             |
|                  | 3. Иверне плоче         | 0,12                  | 0,104                          | 1,59                   | 2,94             |
|                  | 4. Стиропор             | 0,041                 | 0,488                          | 7,42                   | -4,48            |
|                  | Прелажење топлоте       |                       | 0,1                            | 1,52                   | -6,00            |
|                  | Споља                   |                       |                                |                        | -6,00            |
|                  | Укупни отпор            |                       | 1,709                          |                        |                  |

|                                                                        |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| График температура                                                     | <p>Расподела температуре - МКТ</p>  |
| Површински коефицијент пролажења топлоте<br>$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>0,59</b>                                                                                                           |

### 3.1.5.3. Дифузија водене паре и исушење

|                  |                         |              |                        |                  |                |               |
|------------------|-------------------------|--------------|------------------------|------------------|----------------|---------------|
| Табеларни приказ | Опис                    | $\mu$<br>[-] | $\Delta\theta$<br>[°C] | $\theta$<br>[°C] | $p_s$<br>[kPa] | $p'$<br>[kPa] |
|                  | Унутра                  |              |                        | 20,00            | 2,335          | 1,2842        |
|                  | Прелажење               |              | 1,17                   | 18,83            | 2,171          |               |
|                  | 1. Гипс-картонске плоче | 12           | 0,70                   | 18,13            | 2,079          |               |
|                  | 2. Дрвене греде         | 70           | 10,03                  | 8,10             | 1,079          |               |
|                  | 3. Иверне плоче         | 17           | 1,22                   | 6,88             | 0,993          |               |
|                  | 4. Стиропор             | 50           | 5,71                   | 1,17             | 0,665          |               |
|                  | Прелажење топлоте       |              | 1,17                   | 0,00             | 0,611          |               |
|                  | Споља                   |              |                        | 0,00             | 0,611          | 0,5495        |

|        |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| График | <div>Дијаграм дифузије водене паре - МКТ</div> |
|        |                                                |

|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| Прорачун кондензације | не долази до кондензације |
| Време исушења         | -                         |

### 3.1.5.4. Летња стабилност

Прорачун летње стабилности за конструкцију није потребан.

### 3.1.5. Прозор ПС

|                                                          |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Број                                                     | 1                                                                                  |
| Ознака                                                   | ПС                                                                                 |
| Површина [m <sup>2</sup> ]                               | <b>18,45</b>                                                                       |
| Опис                                                     | Дрвени једноструки прозор, двоструко застакљен                                     |
| Фотографија                                              |  |
| Коефицијент пролажења топлоте $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>2,7</b>                                                                         |

| Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света |                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                  | Површина [m <sup>2</sup> ] |
| Ка северу                                                        | <b>8,61</b>                |
| Ка истоку                                                        | <b>0,00</b>                |
| Ка југу                                                          | <b>6,15</b>                |
| Ка западу                                                        | <b>3,69</b>                |

### 3.1.6. Спољашња врата ВС

|                                                          |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Број                                                     | 1                                                                                  |
| Ознака                                                   | ВС                                                                                 |
| Фотографија                                              |  |
| Површина [m <sup>2</sup> ]                               | <b>5,96</b>                                                                        |
| Опис                                                     | Дрвена једнострука спољашња врата са двоструким застакљењем                        |
| Коефицијент пролажења топлоте $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | <b>2,70</b>                                                                        |

| Сегментни позиције у односу на оријентацију према странама света |                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                  | Површина [m <sup>2</sup> ] |
| Ка северу                                                        | <b>0,00</b>                |
| Ка истоку                                                        | <b>0,00</b>                |
| Ка југу                                                          | <b>0,00</b>                |
| Ка западу                                                        | <b>5,96</b>                |

### 3.1 Преглед коефицијената пролажења топлоте кроз термички омотач зграде

| Положај                                                        | ознака | $U$<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | $U_{max}$<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Испуњено<br>ДА / НЕ |
|----------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Спољашњи зид                                                   | ЗС     | <b>0,16</b>                   | 0,40                                | ДА                  |
| Унутрашњи зид                                                  | ЗУ     | <b>0,19</b>                   | 0,40                                | ДА                  |
| Под на тлу                                                     | ПНТ    | <b>1,99</b>                   | 0,40                                | НЕ                  |
| Међуспратна конструкција га<br>негрејаном таванском простору   | МКТ    | <b>0,59</b>                   | 0,40                                | НЕ                  |
| Дрвени једноструки прозор, двоструко<br>застакљен              | ПС     | <b>2,70</b>                   | 1,50                                | НЕ                  |
| Дрвена једнострука спољашња врата<br>са двоструким застакљењем | ВС     | <b>2,70</b>                   | 1,60                                | НЕ                  |

## 4 ПОДАЦИ О ТЕРМОТЕХНИЧКИМ СИСТЕМИМА

### 4.1 Извод из техничког описа

#### 4.1.1 Систем грејања

Грејање објекта врши се локално посредством шест термоакумулационих (ТА) пећи. Укупна инсталисана електрична снага термоакумулационих пећи у систему грејања износи 24 kW.



Слика 15: Изглед типичних грејних тела – термоакумулационе пећи

#### 4.1.2 Систем климатизације

Климатизација канцеларијског простора остварује се помоћу 5 локалних, тзв. моно-сплит уређаја за климатизацију. Унутрашње јединице су зидног типа. Кондензат од унутрашњих јединица изводи се пластичним цевима до спољних олука. Управљање унутрашњим јединицама врши се локално.



Слика 16: Изглед унутрашње јединице сплит уређаја



Слика 17: Изглед спољашње јединице сплит уређаја

#### 4.1.3 Систем за припрему СТВ

Припрема санитарне топле воде у објекту изводи се локално посредством једног електрична акумулациона бојлера снаге 2 kW.



Слика 18: Изглед бојлера за припрему санитарне топле воде

| Подаци о термотехничким системима у згради                    |              |
|---------------------------------------------------------------|--------------|
| Систем за грејање (локални, етажни, централни, даљински)      | локални      |
| Топлотни извор                                                | ел. енергија |
| 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 <sup>2</sup> ] | 232,32 |
| Запремина грејаног дела зграде $V_e$ [m <sup>3</sup> ]     | 577,76 |
| Фактор облика $f_0$ [m <sup>-1</sup> ]                     | 1,17   |
| Удео транспарентних површина [%]                           | 3,43   |

### 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 | $U$<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | $A$ [m <sup>2</sup> ] | $F_x$ | $U * A * F_x$ |
|-------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| Спољни зид                                                  | ЗС     | 0,16                          | 99,53                 | 1,0   | 15,7          |
| Унутрашњи зид                                               | ЗУ     | 0,19                          | 42,58                 | 0,5   | 4,0           |
| Под на тлу                                                  | ПНТ    | 1,99                          | 287,50                | 0,5   | 285,8         |
| Међусpratна конструкција га негрејаном таванском простору   | МКТ    | 0,59                          | 257,62                | 0,8   | 120,6         |
| Дрвени једноструки прозор, двоструко застакљен              | ПС     | 2,70                          | 18,45                 | 1,0   | 49,8          |
| Дрвена једнострука спољашња врата са двоструким застакљењем | ВС     | 2,70                          | 5,96                  | 1,0   | 16,1          |
| Укупно                                                      |        |                               |                       |       |               |

$$H_{Ts} = 492,0 \text{ W/K}$$

#### 4.2.2.2 Линијски трансмисиони губици $H_{Tb}$ [W/K]

$$H_{Tb} = 0,1 * \Sigma A = 0,1 * 711,64$$

$$H_{Tb} = 71,16 \text{ W/K}$$

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

$$H_T = H_{TS} + H_{TB} = 492,0 + 71,16 = 563,21$$

$$H_T = 563,21 \text{ W/K}$$

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

$$H'_T = H_T / A = 563,21 / 711,64 = 1,17$$

| $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | $H'_{T \max}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | Испуњено<br>ДА / НЕ |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| 1,17                          | 0,44                                 | НЕ                  |

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

$$H_v = 0,33 * V * n = 0,33 \text{ Wh/(m}^3\text{K)} * 577,76 \text{ m}^3 * 0,6 \text{ h}^{-1} = 114,4 \text{ W/K}$$

|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| Запремина грејаног простора $V$ [m <sup>3</sup> ] | 577,76 |
| Заптивеност прозора                               | Средња |
| Број измена ваздуха $n$ [h <sup>-1</sup> ]        | 0,6    |
| Коефицијент вентилационог губитка [W/K]           | 114,4  |

#### 4.2.4 Укупни губици топлоте

| Подаци о губицима топлоте                                   | [kW] |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде | 16,0 |
| Трансмисиони губици кроз прозоре и врата                    | 2,1  |
| Вентилациони губици кроз прозоре и врата                    | 3,7  |
| Укупни губици топлоте                                       | 21,8 |

#### 4.3 Улазни подаци за прорачун добитака топлоте

##### 4.3.1 Оријентација и површина позиција

| A[m <sup>2</sup> ] | ЗС    | ПС   | ВС   |
|--------------------|-------|------|------|
| Исток              | 33,83 | 3,69 | 5,96 |
| Запад              | 0,00  | 0,00 | 0,00 |
| Север              | 35,16 | 8,61 | 0,00 |
| Југ                | 30,54 | 6,15 | 0,00 |
| Хориз.             | 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    | 1,00 | 1,0 | 0,94 | 0,46 |
| Фактор пропустљивости Сунчевог зрачења за стакло $g_{gl}$ | ПС, ВС |      |     |      |      |
|                                                           | 0,639  |      |     |      |      |
| Фактор рама $F_{fr}$                                      | 0,33   |      |     |      |      |
| Емисивност спољне површине зида $\alpha_{sc}$             | 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 <sup>2</sup> ]    | 4  |
| Добитак од ел.уређаја $q_{el}$ [kWh/m <sup>2</sup> ] | 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) | термоакумулационе пећи |
| Инсталисани капацитет [kW]                                                     | 28                     |
| Ефикасност, степен корисности [%]                                              | 100                    |
| Година уградње                                                                 | -                      |
| Енергент                                                                       | ел. енергија           |
| Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m <sup>3</sup> ]                               | -                      |
| Емисија CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> a]                                  | 102                    |

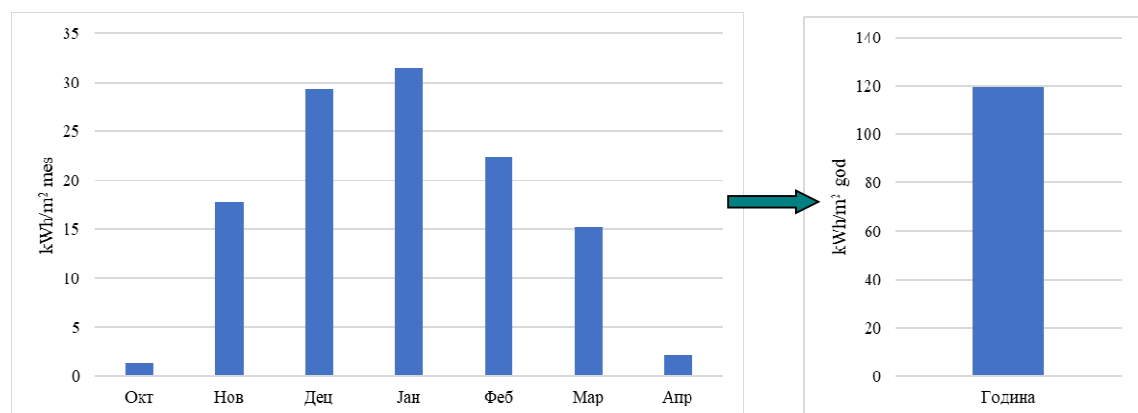
| Подаци о начину регулације                        |      |
|---------------------------------------------------|------|
| Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не) | не   |
| Централна регулација топлотног учинка (да / не)   | не   |
| Локална регулација топлотног учинка (да / не)     | да   |
| 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   | 1642,5     | 511,0         | 18,1         | 529,1     | 66,9     | 152,8    | 219,7     | 748,7      | 127,6      |
| Нов   | 6066,0     | 285,9         | 10,2         | 296,2     | 167,3    | 381,9    | 549,2     | 845,3      | 4119,7     |
| Дец   | 8635,4     | 219,0         | 7,9          | 226,9     | 172,8    | 394,6    | 567,5     | 794,3      | 6802,0     |
| Јан   | 9513,6     | 272,7         | 9,8          | 282,5     | 172,8    | 394,6    | 567,5     | 850,0      | 7309,7     |
| Феб   | 7448,3     | 399,5         | 14,0         | 413,4     | 156,1    | 356,4    | 512,6     | 926,0      | 5204,4     |
| Мар   | 6017,2     | 571,4         | 19,9         | 591,2     | 172,8    | 394,6    | 567,5     | 1158,7     | 3527,8     |
| Апр   | 1658,8     | 656,6         | 22,5         | 679,0     | 66,9     | 152,8    | 219,7     | 898,7      | 279,1      |

Дијаграм потребне топлоте за грејање по месецима:

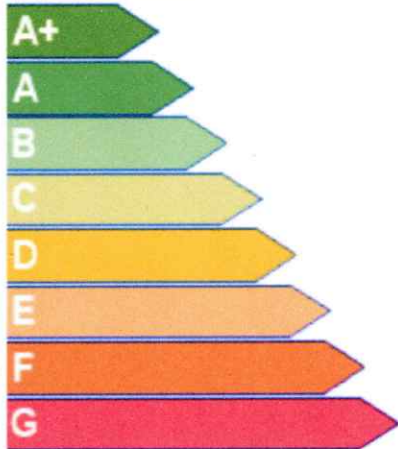
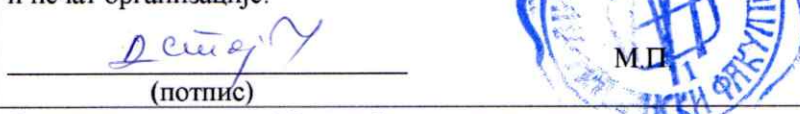
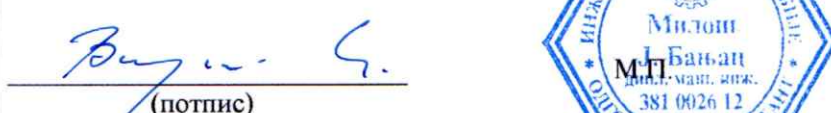


Годишња потребна енергија и енергетски разред зграде, према Правилнику о условима, садржају и поступку издавања сертификата о енергетским својствима зграда:

| 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+                        | $\leq 15$                   | $\leq 8$               | $\leq 10$              |
| A                         | $\leq 25$                   | $\leq 14$              | $\leq 17$              |
| B                         | $\leq 50$                   | $\leq 28$              | $\leq 33$              |
| C                         | $\leq 100$                  | $\leq 55$              | $\leq 65$              |
| D                         | $\leq 150$                  | $\leq 83$              | $\leq 98$              |
| E                         | $\leq 200$                  | $\leq 110$             | $\leq 130$             |
| F                         | $\leq 250$                  | $\leq 138$             | $\leq 163$             |
| G                         | $> 250$                     | $> 138$                | $> 163$                |

|                           |        |         |
|---------------------------|--------|---------|
| $Q_{H,nd} =$              | 27 370 | kWh/a   |
| $q_{H,nd} =$              | 118    | kWh/m²a |
| $q_{H,nd}/q_{H,nd,max} =$ | 181    | %       |
| Разред:                   | E      |         |

# ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

|                                                                                      |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     | <b>ЗГРАДА</b>                                                                                              |                                                                                                        | <input type="checkbox"/> нова                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> постојећа |
|                                                                                      | Категорија зграде                                                                                          |                                                                                                        | Управна или пословна зграда                                                           |                                               |
|                                                                                      | Место, адреса:                                                                                             |                                                                                                        | Радослава Грујића бр. 11, Београд                                                     |                                               |
|                                                                                      | Катастарска парцела:                                                                                       |                                                                                                        | КП 1204, КО Врачар, Град Београд                                                      |                                               |
|                                                                                      | Власник/инвеститор/правни заступник:                                                                       |                                                                                                        | Државна својина, Република Србија                                                     |                                               |
|                                                                                      | Извођач:                                                                                                   |                                                                                                        | -                                                                                     |                                               |
|                                                                                      | Година изградње:                                                                                           |                                                                                                        | почетком 60-их                                                                        |                                               |
|                                                                                      | Година реконструкције/енергетске санације:                                                                 |                                                                                                        | 2010.                                                                                 |                                               |
|                                                                                      | Нето површина $A_N$ [m <sup>2</sup> ]:                                                                     |                                                                                                        | 232,32                                                                                |                                               |
|                                                                                      | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Енергетски пасош за нестамбене зграде</p> | Прорачун                                                                                               |                                                                                       | $q_{H,nd}/q_{H,nd,max}$ [%]                   |
|                                                                                      |                                                                                                            | 181                                                                                                    | 118                                                                                   |                                               |
|    |                                                                                                            | $\leq 15$<br>$\leq 25$<br>$\leq 50$<br>$\leq 100$<br>$\leq 150$<br>$\leq 200$<br>$\leq 250$<br>$> 250$ |  |                                               |
| Подаци о лицу које је издало енергетски пасош                                        |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
| Овлашћена организација: Универзитет у Београду Математички факултет                  |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
| Потпис овлашћеног лица и печат организације:                                         |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
|  |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
| Одговорни инжењер: Милош Бањац, дипл. инж. маш.                                      |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
| Потпис и печат одговорног инжењера ЕЕ :                                              |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
|  |                                                                                                            |                                                                                                        |                                                                                       |                                               |
| Број пасоша:                                                                         |                                                                                                            | УБМФ 5-12/2025                                                                                         |                                                                                       |                                               |
| Датум издавања/рок важења:                                                           |                                                                                                            | децембар 2025. децембар 2035.                                                                          |                                                                                       |                                               |

# ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ – друга страна

| Подаци о згради                                                          |         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_N$ [m <sup>2</sup> ]    | 232,32  |
| Запремина грејаног дела зграде $V_e$ [m <sup>3</sup> ]                   | 577,76  |
| Фактор облика $f_0$ [m <sup>-1</sup> ]                                   | 1,17    |
| Средњи коеф. трансмисионог губитка топлоте $H'_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | 0,79    |
| Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$ [kWh/a]                   | 27 370  |
| 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)      | локални      |
| Топлотни извор                                                | ел. енергија |
| 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 <sup>2</sup> K)] | $U_{\max}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] | Испуњено<br>ДА / НЕ |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Спољни зид                                                  | <b>0,16</b>                | 0,40                              | ДА                  |
| Унутрашњи зид                                               | <b>0,19</b>                | 0,40                              | ДА                  |
| Под на тлу                                                  | <b>1,99</b>                | 0,40                              | НЕ                  |
| Међуспратна конструкција га негрејаном таванском простору   | <b>0,59</b>                | 0,40                              | НЕ                  |
| Дрвени једноструки прозор, двоструко застакљен              | <b>2,70</b>                | 1,50                              | НЕ                  |
| Дрвена једнострука спољашња врата са двоструким застакљењем | <b>2,70</b>                | 1,60                              | НЕ                  |

| Подаци о систему грејања                                                       |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подастаница, топлотна пумпа) | термоакумулационе пећи |
| Инсталирани капацитет [kW]                                                     | 24                     |
| Ефикасност, степен корисности [%]                                              | 100                    |
| Година уградње                                                                 | -                      |
| Енергент                                                                       | ел. енергија           |
| Доња топлотна моћ [kWh/kg] [kWh/m <sup>3</sup> ]                               | -                      |
| Емисија CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> a]                                  | 102                    |

| Подаци о начину регулације                        |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не) | не |
| Централна регулација топлотног учинка (да / не)   | не |
| 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 | 16,0 |
| Трансмисиони губици кроз прозоре и врата                    | 2,1  |
| Вентилациони губици кроз прозоре и врата                    | 3,7  |
| Укупни губици топлоте                                       | 21,8 |

| Енергетске потребе зграде                                                | [kWh/a] | [kWh/m <sup>2</sup> a] |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|
| Годишња потребна топлота за грејање, $Q_{H,nd}$ , $q_{H,nd}$             | 27370   | 118                    |
| Годишња потребна топлота за припрему СТВ, $Q_w$ , $q_w$                  | 1114    | 5                      |
| Годишњи топлотни губици система за грејање, $Q_{H,ls}$ , $q_{H,ls}$      | 0       | 0                      |
| Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ, $Q_{w,ls}$ , $q_{w,ls}$ | 111     | 0,5                    |
| Годишња потребна топлотна енергија, $Q_H$ , $q_H$                        | 28596   | 123                    |
| Годишња испоручена енергија, $E_{del}$ , $e_{del}$                       | 28596   | 123                    |
| Годишња примарна енергија, $E_{prim}$ , $e_{prim}$                       | 71489   | 308                    |
| Годишња емисија CO <sub>2</sub> [kg/a] [kg/m <sup>2</sup> a]             | 23591   | 102                    |

| Подаци о измереној потрошњи енергије*    | [kWh/a] | [kWh/m <sup>2</sup> 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 спољашње столарије                                                    |
| 2. Замена система грејања који се тренутно обавља путем термоакумулационих пећи |
| 3.                                                                              |
| 4.                                                                              |
| 5.                                                                              |
| 6.                                                                              |
| 7.                                                                              |
| 8.                                                                              |
| 9.                                                                              |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |
|                                                                                 |

| Објашњење техничких појмова                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Нето површина зграде унутар термичког омотача, <math>A_N</math> [m<sup>2</sup>], је укупна нето површина грејаног простора зграде.</i>                                                                                                                                                |
| <i>Запремина грејаног дела зграде, <math>V_e</math> [m<sup>3</sup>], јесте бруто запремина коју обухвата термички омотач зграде – запремина грејаног простора зграде.</i>                                                                                                                |
| <i>Фактор облика <math>f_o = A/V_e</math>, (m<sup>-1</sup>), је однос између површине термичког омотача зграде (спољне мере) и њиме обухваћене бруто запремине.</i>                                                                                                                      |
| <i>Коефицијент трансмисионих губитака топлоте, <math>H_T</math> [W/K], су трансмисиони губици топлоте кроз омотач зграде подељени разликом температура унутрашње и спољне средине.</i>                                                                                                   |
| <i>Период грејања, <math>HD</math> ("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 <math>HDD</math> ("Heating degree days").</i> |
| <i>Унутрашња пројектна температура, <math>\theta_{n,i}</math> [°C], је задата температура унутрашњег ваздуха грејаног простора у згради.</i>                                                                                                                                             |
| <i>Средња температура грејног периода, <math>\theta_{n,mn}</math> [°C], је осредњена вредност температуре спољног ваздуха у временском периоду грејне сезоне.</i>                                                                                                                        |
| <i>Годишња потребна топлота за грејање зграде, <math>Q_{n,nd}</math> [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, <math>Q_w</math> [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, <math>Q_{c,nd}</math> [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, <math>Q_v</math> [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, <math>E_L</math> [kWh/a], је рачунски одређена количина енергије коју треба довести згради током једне године за осветљење у згради.</i>                                                                                                      |
| <i>Годишња потребна топлотна енергија, <math>Q_n</math> [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, <math>Q_{n,ls}</math> [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, <math>Q_{w,ls}</math> [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 <math>E_{del}</math> [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, <math>E_{prim}</math> [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, <math>CO_2</math> [kg/a], је маса емитованог угљен диоксида у спољну средину током једне године, која настаје као последица енергетских потреба зграде.</i>                                                                                           |