

# **Elaborat gradbene fizike za področje Učinkovite Rabe Energije v stavbah**

## **Preureditev in dozidava osnovne šole Koseze v Ljubljani**

2014/03 - OŠ KOSEZE

Izračun je narejen v skladu s:

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, UL RS št. 52/2010

Vsebina:

1. Elaborat gradbene fizike - toplotne zaščite
2. Izkaz toplotnih karakteristik stavbe

Vse zahteve o toplotni zaščiti po Pravilniku so izpolnjene

Elaborat izdelal: Christian Volpi u.d.i.a.



Odgovorni projektant: Peter Zupan, u.d.i.a.

Datum: 25. april 2014

## Podatki o projektu

|                                     |  |                      |
|-------------------------------------|--|----------------------|
| Oznaka projekta:                    | 2014/03 - OŠ KOSEZE  |                      |
| Ime projekta:                       | Preureditev in dozidava osnovne šole Koseze v Ljubljani      |                      |
| Številka projekta:                  | 4/2013   |                      |
| Investitor:                         | Osnovna šola Koseze  |                      |
|                                     | Ledarska ulica 23  |                      |
|                                     | 1000 Ljubljana   |                      |
|                                     | Slovenija  |                      |
| Naslov objekta:                     | Ledarska ulica 23  |                      |
|                                     | 1000 Ljubljana   |                      |
|                                     | Slovenija  |                      |
| Naselje objekta:                    | Ljubljana  |                      |
| GKX:                                |  | 103500               |
| GKY:                                |  | 458500               |
| Katastrska občina:                  | DRAVLJE  |                      |
| Parcelna številka:                  | 1533/16, 1533/17, 1533/18, 1534/6, 1671/25, 1671/26, 1671/27 |                      |
| Namembnost objekta:                 | Javna stavba   |                      |
| Etažnost:                           | K+P+1N   |                      |
| Vrsta objekta:                      | Stavbe z $n \leq 0,7$ h-1                                    |                      |
| Klasifikacija konstrukcije:         | 12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo |                      |
| Odgovorni projektant:               | Peter Zupan, u.d.i.a.  |                      |
| Identifikacijska številka:          | ZAPS 0801 A  |                      |
| Podjetje:                           | Kastel d.o.o.  |                      |
| Projektant:                         | Kastel d.o.o.  |                      |
| Identifikacijska številka:          |  |                      |
| Projektna temperatura:              |  | -13,00 °C            |
| Zunanja zimska:                     |  | 0,00 °C              |
| Zunanja letna:                      |  | 19,00 °C             |
| Notranja zimska:                    |  | 20,00 °C             |
| Notranja letna:                     |  | 26,00 °C             |
| Način upoštevanja toplotnih mostov: | Poenostavljen način po TSG, člen 3.1.2.(4)                   |                      |
| Nova stavba:                        | Da   |                      |
| Poenostavljen izračun do 50 m²:     | Ne   |                      |
| Bruto ogrevana prostornina stavbe:  |  | 3.965,73 m³          |
| Neto ogrevana prostornina stavbe:   |  | 3.172,78 m³          |
| Neto uporabna površina stavbe:      |  | 825,74 m²            |
| Celotna zunanja površina stavbe:    |  | 1.790,61 m²          |
| Oblikovni faktor $f_0$ :            |  | 0,45 m <sup>-1</sup> |
| Temperaturni primanjkljaj:          |  | 3.300,00 Kdni        |
| Povprečna letna temperatura TI:     |  | 9,50 °C              |

## Podnebni podatki

Lastni podatki: Ne

Začetek kurilne sezone: 265 dan

Konec kurilne sezone: 135 dan

Začetek hlajenja: 135 dan

Konec hlajenja: 265 dan

Povprečne mesečne temperature [°C]:

| Jan.  | Feb. | Mar. | April | Maj   | Junij | Julij | Avg.  | Sept. | Okt.  | Nov. | Dec. |
|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| -1,00 | 1,00 | 5,00 | 9,00  | 14,00 | 18,00 | 20,00 | 19,00 | 15,00 | 10,00 | 4,00 | 0,00 |

Relativna zunanja vlaga:

| Jan. | Feb. | Mar. | April | Maj  | Junij | Julij | Avg. | Sept. | Okt. | Nov. | Dec. |
|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| 0,82 | 0,77 | 0,72 | 0,71  | 0,73 | 0,74  | 0,75  | 0,77 | 0,80  | 0,83 | 0,84 | 0,85 |

## Sončno sevanje

Naklon je podan v [°], mesečni podatki pa v [kWh/m²]

| Nakl. | Usm. | Januar | Feb. | Mar. | April | Maj  | Junij | Julij | Avg. | Sept. | Okt. | Nov. | Dec. |
|-------|------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| 0,00  | SZ   | 0,92   | 1,73 | 2,76 | 4,05  | 4,89 | 5,27  | 5,47  | 4,74 | 3,35  | 1,91 | 0,98 | 0,70 |
| 15,00 | S    | 0,58   | 1,19 | 2,16 | 3,47  | 4,38 | 4,82  | 4,95  | 4,13 | 2,75  | 1,46 | 0,71 | 0,46 |
| 15,00 | SV   | 0,65   | 1,28 | 2,26 | 3,56  | 4,46 | 4,84  | 4,99  | 4,21 | 2,84  | 1,54 | 0,78 | 0,52 |
| 15,00 | V    | 0,83   | 1,56 | 2,56 | 3,81  | 4,65 | 4,96  | 5,15  | 4,46 | 3,12  | 1,77 | 0,92 | 0,65 |
| 15,00 | JV   | 1,03   | 1,87 | 2,88 | 4,04  | 4,82 | 5,08  | 5,33  | 4,72 | 3,42  | 2,01 | 1,06 | 0,79 |
| 15,00 | J    | 1,16   | 2,08 | 3,04 | 4,15  | 4,87 | 5,14  | 5,41  | 4,84 | 3,58  | 2,13 | 1,13 | 0,85 |
| 15,00 | JZ   | 1,11   | 2,02 | 2,97 | 4,08  | 4,80 | 5,12  | 5,39  | 4,78 | 3,51  | 2,06 | 1,07 | 0,80 |
| 15,00 | Z    | 0,92   | 1,74 | 2,69 | 3,85  | 4,63 | 5,02  | 5,24  | 4,55 | 3,24  | 1,84 | 0,93 | 0,67 |
| 15,00 | SZ   | 0,70   | 1,39 | 2,35 | 3,59  | 4,44 | 4,89  | 5,05  | 4,27 | 2,92  | 1,59 | 0,78 | 0,53 |
| 30,00 | S    | 0,43   | 0,69 | 1,50 | 2,79  | 3,71 | 4,18  | 4,23  | 3,36 | 2,05  | 0,98 | 0,54 | 0,38 |
| 30,00 | SV   | 0,49   | 0,94 | 1,78 | 3,00  | 3,87 | 4,23  | 4,30  | 3,54 | 2,28  | 1,20 | 0,62 | 0,41 |
| 30,00 | V    | 0,75   | 1,41 | 2,35 | 3,50  | 4,29 | 4,52  | 4,69  | 4,09 | 2,84  | 1,61 | 0,85 | 0,61 |
| 30,00 | JV   | 1,11   | 1,96 | 2,89 | 3,92  | 4,58 | 4,74  | 5,01  | 4,55 | 3,38  | 2,04 | 1,11 | 0,85 |
| 30,00 | J    | 1,35   | 2,33 | 3,20 | 4,09  | 4,65 | 4,81  | 5,13  | 4,74 | 3,66  | 2,27 | 1,23 | 0,97 |
| 30,00 | JZ   | 1,26   | 2,23 | 3,07 | 3,98  | 4,55 | 4,81  | 5,10  | 4,65 | 3,53  | 2,13 | 1,12 | 0,88 |
| 30,00 | Z    | 0,91   | 1,70 | 2,57 | 3,58  | 4,24 | 4,63  | 4,83  | 4,23 | 3,03  | 1,73 | 0,87 | 0,64 |
| 30,00 | SZ   | 0,54   | 1,08 | 1,92 | 3,05  | 3,84 | 4,32  | 4,43  | 3,65 | 2,41  | 1,27 | 0,62 | 0,42 |
| 45,00 | S    | 0,39   | 0,61 | 0,95 | 2,03  | 2,89 | 3,40  | 3,34  | 2,46 | 1,30  | 0,79 | 0,49 | 0,34 |
| 45,00 | SV   | 0,41   | 0,73 | 1,41 | 2,46  | 3,22 | 3,52  | 3,53  | 2,85 | 1,80  | 0,96 | 0,52 | 0,35 |
| 45,00 | V    | 0,69   | 1,28 | 2,13 | 3,15  | 3,86 | 4,01  | 4,17  | 3,65 | 2,53  | 1,44 | 0,78 | 0,56 |
| 45,00 | JV   | 1,15   | 1,97 | 2,81 | 3,67  | 4,20 | 4,26  | 4,54  | 4,21 | 3,21  | 2,00 | 1,12 | 0,88 |
| 45,00 | J    | 1,48   | 2,48 | 3,21 | 3,88  | 4,25 | 4,32  | 4,64  | 4,43 | 3,58  | 2,31 | 1,29 | 1,06 |
| 45,00 | JZ   | 1,35   | 2,33 | 3,04 | 3,74  | 4,15 | 4,35  | 4,63  | 4,34 | 3,41  | 2,13 | 1,13 | 0,92 |
| 45,00 | Z    | 0,88   | 1,64 | 2,40 | 3,24  | 3,79 | 4,14  | 4,32  | 3,82 | 2,76  | 1,60 | 0,80 | 0,60 |

|       |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 45,00 | SZ | 0,44 | 0,87 | 1,56 | 2,52 | 3,17 | 3,64 | 3,67 | 2,99 | 1,94 | 1,02 | 0,52 | 0,35 |
| 60,00 | S  | 0,34 | 0,55 | 0,85 | 1,42 | 1,99 | 2,51 | 2,33 | 1,54 | 1,05 | 0,70 | 0,43 | 0,30 |
| 60,00 | SV | 0,35 | 0,61 | 1,16 | 2,02 | 2,63 | 2,86 | 2,81 | 2,29 | 1,44 | 0,81 | 0,46 | 0,31 |
| 60,00 | V  | 0,62 | 1,13 | 1,88 | 2,78 | 3,38 | 3,47 | 3,59 | 3,18 | 2,20 | 1,27 | 0,71 | 0,51 |
| 60,00 | JV | 1,13 | 1,88 | 2,60 | 3,29 | 3,69 | 3,67 | 3,92 | 3,72 | 2,92 | 1,87 | 1,09 | 0,87 |
| 60,00 | J  | 1,54 | 2,49 | 3,06 | 3,50 | 3,66 | 3,65 | 3,94 | 3,92 | 3,34 | 2,25 | 1,29 | 1,09 |
| 60,00 | JZ | 1,37 | 2,31 | 2,88 | 3,37 | 3,62 | 3,76 | 4,01 | 3,86 | 3,15 | 2,03 | 1,10 | 0,92 |
| 60,00 | Z  | 0,84 | 1,54 | 2,17 | 2,87 | 3,29 | 3,61 | 3,76 | 3,36 | 2,45 | 1,43 | 0,73 | 0,56 |
| 60,00 | SZ | 0,38 | 0,74 | 1,30 | 2,09 | 2,57 | 2,98 | 2,97 | 2,43 | 1,59 | 0,85 | 0,45 | 0,31 |
| 75,00 | S  | 0,30 | 0,48 | 0,74 | 1,21 | 1,46 | 1,76 | 1,59 | 1,24 | 0,92 | 0,62 | 0,38 | 0,26 |
| 75,00 | SV | 0,31 | 0,52 | 0,97 | 1,67 | 2,12 | 2,31 | 2,23 | 1,84 | 1,18 | 0,69 | 0,40 | 0,27 |
| 75,00 | V  | 0,54 | 0,96 | 1,62 | 2,38 | 2,85 | 2,90 | 2,98 | 2,67 | 1,86 | 1,09 | 0,62 | 0,46 |
| 75,00 | JV | 1,06 | 1,72 | 2,31 | 2,83 | 3,07 | 2,99 | 3,20 | 3,12 | 2,54 | 1,68 | 1,01 | 0,83 |
| 75,00 | J  | 1,51 | 2,38 | 2,77 | 2,97 | 2,95 | 2,88 | 3,10 | 3,22 | 2,94 | 2,09 | 1,24 | 1,07 |
| 75,00 | JZ | 1,33 | 2,18 | 2,60 | 2,90 | 2,99 | 3,08 | 3,27 | 3,26 | 2,77 | 1,86 | 1,03 | 0,88 |
| 75,00 | Z  | 0,76 | 1,38 | 1,91 | 2,47 | 2,78 | 3,04 | 3,15 | 2,86 | 2,11 | 1,24 | 0,63 | 0,50 |
| 75,00 | SZ | 0,33 | 0,63 | 1,09 | 1,74 | 2,09 | 2,43 | 2,41 | 1,99 | 1,31 | 0,72 | 0,39 | 0,27 |
| 90,00 | S  | 0,26 | 0,41 | 0,63 | 1,03 | 1,20 | 1,42 | 1,27 | 1,04 | 0,79 | 0,53 | 0,32 | 0,23 |
| 90,00 | SV | 0,26 | 0,44 | 0,81 | 1,36 | 1,70 | 1,84 | 1,74 | 1,47 | 0,97 | 0,59 | 0,34 | 0,23 |
| 90,00 | V  | 0,47 | 0,80 | 1,34 | 1,95 | 2,30 | 2,32 | 2,36 | 2,15 | 1,51 | 0,91 | 0,53 | 0,39 |
| 90,00 | JV | 0,94 | 1,47 | 1,91 | 2,28 | 2,39 | 2,29 | 2,43 | 2,45 | 2,06 | 1,42 | 0,90 | 0,75 |
| 90,00 | J  | 1,40 | 2,13 | 2,33 | 2,33 | 2,13 | 2,03 | 2,15 | 2,41 | 2,40 | 1,82 | 1,13 | 1,00 |
| 90,00 | JZ | 1,22 | 1,94 | 2,20 | 2,35 | 2,32 | 2,36 | 2,49 | 2,57 | 2,28 | 1,60 | 0,91 | 0,80 |
| 90,00 | Z  | 0,67 | 1,21 | 1,61 | 2,04 | 2,25 | 2,45 | 2,54 | 2,33 | 1,74 | 1,04 | 0,54 | 0,43 |
| 90,00 | SZ | 0,28 | 0,54 | 0,90 | 1,43 | 1,69 | 1,95 | 1,93 | 1,61 | 1,08 | 0,60 | 0,34 | 0,23 |

### Energenti projekta

| Energent       | Enota           | Kurilna vrednost [kWh/enota] | Emisija CO2 [kg/enota] | Cena [€/enota] | Faktor pretvorbe [-] |
|----------------|-----------------|------------------------------|------------------------|----------------|----------------------|
| elektrika      | kWh             | 1,00                         | 0,53                   | 0,00           | 2,50                 |
| zemeljski plin | Sm <sup>3</sup> | 9,50                         | 1,90                   | 0,00           | 1,10                 |

## Konstrukcije projekta

Konstrukcija: **C1 - tipična fasadna stena in parapeti**

Smer toplotnega toka: Horizontalno Debelina [cm]: 41,00

Dodatna toplotna upornost [m<sup>2</sup>K/W]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [kg/m <sup>3</sup> ] | Difuzijska upornost [1/m] | Toplotna prevodnost [W/mK] | Specifična toplota [J/kgK] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400       | 20,00         | Da        | 2.400,00                     | 60,00                     | 2,040                      | 960,00                     | 2,10  | 3,80      |
| Malte - Eps, xps lepilna malta                  | 0,40          | Da        | 1.600,00                     | 70,00                     | 1,000                      | 1.050,00                   | 2,70  | 5,70      |
| Toplotne izolacije - Plošče iz celičnega betona | 20,00         | Da        | 115,00                       | 3,00                      | 0,045                      | 860,00                     | 0,00  | 0,00      |
| Malte - Temeljni silikatni omet                 | 0,30          | Da        | 1.550,00                     | 37,00                     | 0,700                      | 1.050,00                   | 2,00  | 5,00      |
| Malte - Silikatni omet                          | 0,30          | Da        | 1.800,00                     | 37,00                     | 0,700                      | 1.050,00                   | 2,00  | 5,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,2116 W/m<sup>2</sup>K in manjša ali enaka dovoljeni 0,2800 W/m<sup>2</sup>K

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije

Konstrukcija: **C2, C3 - kletna stena proti terenu**

Smer toplotnega toka: Horizontalno Debelina [cm]: 44,12

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material                                   | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $\text{l/m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|--|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400  | 26,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Hidroizolacije - Hidroizolacija HDPE 1,2mm | 0,12          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 300-L       | 18,00         | Da        | 32,00                       | 100,00                               | 0,039                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,2033  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,3500  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **A1 - telovadnica v kleti**

Smer toplotnega toka:

Navzdol Debelina [cm]:

69,14

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]:

0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200               | 7,00          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija             | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom | 16,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 40,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Hidroizolacije - Hidroizolacija HDPE 1,2mm              | 0,12          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,1394  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,3500  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **A2 - sanitarni prostori v kleti**

Smer toplotnega toka: Navzdol Debelina [cm]:

72,14

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Materiali za obloge - Keramične ploščice - talne, neglazirane | 1,00          | Da        | 2.300,00                    | 200,00                               | 1,280                                 | 920,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Malte - Lepilna malta   | 0,50          | Da        | 1.350,00                    | 18,00                                | 0,800                                 | 1.050,00                              | 2,00  | 5,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200                     | 6,50          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija                   | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom       | 18,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400                     | 40,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Hidroizolacije - Hidroizolacija HDPE 1,2mm                    | 0,12          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                          | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,1280  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,3500  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **A3 - hodnik in prostor za rekvizite v kleti**

Smer toplotnega toka: Navzdol Debelina [cm]:

74,14

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Talne obloge - Guma                                     | 0,30          | Da        | 1.000,00                    | 10.000,00                            | 0,160                                 | 1.470,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Malte - Izravnalna masa                                 | 0,20          | Da        | 1.500,00                    | 15,00                                | 0,800                                 | 1.050,00                              | 2,00  | 5,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200               | 9,50          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija             | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom | 18,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 40,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Hidroizolacije - Hidroizolacija HDPE 1,2mm              | 0,12          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,1276  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,3500  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **A4 - knjižnica**

Smer toplotnega toka:

Navzdol Debelina [cm]:

46,02

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]:

0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Talne obloge - Parket                                   | 2,30          | Da        | 700,00                      | 15,00                                | 0,210                                 | 1.670,00                              | 15,00 | 25,00     |
| Malte - Izravnalna masa                                 | 0,20          | Da        | 1.500,00                    | 15,00                                | 0,800                                 | 1.050,00                              | 2,00  | 5,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200               | 6,00          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija             | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom | 16,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Hidroizolacije - Polimer bitumenska hidroizolacija      | 0,50          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 900,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 15,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je  $0,1393 \text{ W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni  $0,3500 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **A5 - vhod v knjižnico, hodnik**

Smer toplotnega toka: Navzdol Debelina [cm]:

46,02

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Talne obloge - Guma                                     | 0,30          | Da        | 1.000,00                    | 10.000,00                            | 0,160                                 | 1.470,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Malte - Izravnalna masa                                 | 0,20          | Da        | 1.500,00                    | 15,00                                | 0,800                                 | 1.050,00                              | 2,00  | 5,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200               | 8,00          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija             | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom | 16,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Hidroizolacije - Polimer bitumenska hidroizolacija      | 0,50          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 900,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 15,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je  $0,1409 \text{ W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni  $0,3500 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija:

**A6 - povezovalna klančina knjižnice**

Smer toplotnega toka:

Navzdol Debelina [cm]:

46,02

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]:

0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Talne obloge - Guma                                     | 0,30          | Da        | 1.000,00                    | 10.000,00                            | 0,160                                 | 1.470,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Malte - Izravnalna masa                                 | 0,20          | Da        | 1.500,00                    | 15,00                                | 0,800                                 | 1.050,00                              | 2,00  | 5,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2200               | 8,00          | Da        | 2.200,00                    | 30,00                                | 1,510                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Folije - Parna zapora, polietilenska folija             | 0,02          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren z grafitom | 16,00         | Da        | 15,00                       | 35,00                                | 0,032                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Hidroizolacije - Polimer bitumenska hidroizolacija      | 0,50          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 900,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 15,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 500-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 150,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je  $0,1409 \text{ W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni  $0,3500 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Konstrukcija: **B4 - podstrešni prostor nad učilnicami**

Smer toplotnega toka: Navzgor Debelina [cm]: 57,10

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material   | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|--|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400                        | 26,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Parne zapore - Parna zapora, Al/PE folija, $S_d = 300 \text{ m}$ | 0,10          | Da        | 1.500,00                    | 300.000,00                           | 10,000                                | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Kamena volna 160                            | 28,00         | Da        | 160,00                      | 1,00                                 | 0,037                                 | 840,00                                | 5,00  | 10,00     |
| Materiali za obloge - OSB plošče                                 | 3,00          | Da        | 650,00                      | 250,00                               | 0,130                                 | 2.100,00                              | 0,00  | 0,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je  $0,1240 \text{ W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni  $0,2000 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije

.

Konstrukcija: **B5 - podstrešni prostor nad vhodom knjižnice**

Smer toplotnega toka: Navzgor Debelina [cm]: 40,45

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400                         | 16,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Parne zapore - Parna zapora, Al/PE folija, $S_d = 1500 \text{ m}$ | 0,30          | Da        | 1.500,00                    | 500.000,00                           | 10,000                                | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Ekspandirani polistiren                      | 24,00         | Da        | 15,00                       | 25,00                                | 0,036                                 | 1.260,00                              | 20,00 | 40,00     |
| Hidroizolacije - PVC strešni trakovi, mehki                       | 0,15          | Da        | 1.200,00                    | 20.000,00                            | 0,190                                 | 960,00                                | 0,00  | 0,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je  $0,1451 \text{ W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni  $0,2000 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije

.

Konstrukcija: **D2 - streha nad knjižnico**

Smer toplotnega toka: Navzgor Debelina [cm]: 36,89

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Materiali za obloge - Mavčno-kartonske plošče - 12,5 mm   | 1,25          | Da        | 900,00                      | 12,00                                | 0,210                                 | 840,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Steklana volna 30                    | 5,00          | Da        | 30,00                       | 1,00                                 | 0,032                                 | 840,00                                | 12,50 | 25,00     |
| Parne zapore - Parna zapora, Al/PE folija, Sd = 300 m     | 0,10          | Da        | 1.500,00                    | 300.000,00                           | 10,000                                | 1.250,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - Kamena volna 80                      | 16,00         | Da        | 80,00                       | 1,00                                 | 0,034                                 | 840,00                                | 8,30  | 16,70     |
| Materiali za obloge - Les - smreka, bor                   | 2,50          | Da        | 550,00                      | 70,00                                | 0,140                                 | 2.090,00                              | 15,00 | 25,00     |
| Toplotne izolacije - lesno vlaknene plošče - gibke/flex   | 12,00         | Da        | 50,00                       | 2,00                                 | 0,038                                 | 2.100,00                              | 12,00 | 20,00     |
| Paroprepustne folije - Paroprepustna folija, Sd = 0,020 m | 0,04          | Da        | 216,00                      | 50,00                                | 0,190                                 | 960,00                                | 0,00  | 0,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,1020  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,2000  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije

.

Konstrukcija: **D3 - streha nad povezovalno klančino**

Smer toplotnega toka: Navzgor Debelina [cm]: 49,60

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400               | 16,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |
| Malte - Naklonski beton                                 | 4,00          | Da        | 2.100,00                    | 30,00                                | 14,000                                | 1.050,00                              | 25,00 | 50,00     |
| Parne zapore - Gemini Vapor 4                           | 0,40          | Da        | 1.100,00                    | 1.800.000,00                         | 0,190                                 | 1.460,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - lesno vlaknene plošče - gibke/flex | 22,00         | Da        | 50,00                       | 2,00                                 | 0,038                                 | 2.100,00                              | 12,00 | 20,00     |
| Hidroizolacije - Fragmat strešna lepenka                | 0,20          | Da        | 1.100,00                    | 15.000,00                            | 0,190                                 | 1.460,00                              | 0,00  | 0,00      |
| Hidroizolacije - Polimer bitumenska hidroizolacija      | 1,00          | Da        | 1.000,00                    | 80.000,00                            | 0,190                                 | 900,00                                | 0,00  | 0,00      |
| Toplotne izolacije - FIBRANxps 300-L                    | 6,00          | Da        | 32,00                       | 100,00                               | 0,035                                 | 1.500,00                              | 0,00  | 3,00      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 0,1281  $\text{W/m}^2\text{K}$  in manjša ali enaka dovoljeni 0,2000  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije

.

Konstrukcija: **KO1 - a.b. stena 20**

Smer toplotnega toka: Navzgor Debelina [cm]: 20,00

Dodatna toplotna upornost [ $\text{m}^2\text{K/W}$ ]: 0,00

Plasti konstrukcije:

| Material                                  | Debelina [cm] | Upoštevaj | Gostota [ $\text{kg/m}^3$ ] | Difuzijska upornost [ $1/\text{m}$ ] | Toplotna prevodnost [ $\text{W/mK}$ ] | Specifična toplota [ $\text{J/kgK}$ ] | X [%] | X max [%] |
|---|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|
| Betoni - Betoni s kamnitimi agregati 2400 | 20,00         | Da        | 2.400,00                    | 60,00                                | 2,040                                 | 960,00                                | 2,10  | 3,80      |

Izračun toplotne prehodnosti

Toplotna prehodnost neprozorne konstrukcije je 4,2010  $\text{W/m}^2\text{K}$

**Toplotna prehodnost ustreza zahtevam pravilnika**

| Okna, vrata                                   | Usm. | Zeml. dolžina | Topl. preh. [W/m²K] | Topl. preh. stekla [W/m²K] | Topl. preh. okvirja [W/m²K] | Faktor sonca [-] | Faktor zaves [-] | Faktor okvirja [-] | Kot horiz. [°] | Kot nadst. [°] | Kot senčila [°] | Faktor osen. [-] |
|---|------|---------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| O1 - okna učilnic                             | S    | 45            | 1,00                | 0,70                       | 0,00                        | 0,47             | 1,00             | 0,30               | 0,00           | 0,00           | 0,00            | 1,00             |
| O2 - zasteklitev knjižnice                    | S    | 45            | 1,00                | 0,70                       | 0,00                        | 0,22             | 1,00             | 0,30               | 0,00           | 0,00           | 0,00            | 1,00             |
| O3 - južna zasteklitev knjižnice              | J    | 45            | 1,00                | 0,70                       | 0,00                        | 0,22             | 1,00             | 0,30               | 46,00          | 0,00           | 0,00            | 0,46             |
| O4 - zahodna zasteklitev povezovalne klančine | Z    | 45            | 1,00                | 0,70                       | 0,00                        | 0,22             | 1,00             | 0,30               | 0,00           | 0,00           | 86,00           | 0,75             |
| O5 - vzhodna zasteklitev povezovalne klančine | V    | 45            | 1,00                | 0,70                       | 0,00                        | 0,22             | 1,00             | 0,30               | 0,00           | 0,00           | 86,00           | 0,75             |
| VH1 - vzhodna vrata                           | S    | 45            | 1,20                | 0,70                       | 0,00                        | 0,60             | 1,00             | 0,30               | 0,00           | 0,00           | 0,00            | 1,00             |

## Cone

Cona:

**Prizidek A - Telovadnica, učilnice**

Neprekinjeno delovanje:

Da

Tip znižanja temperature ob koncu tedna:

Brez znižanja

Višina:

12,13 m

Dolžina:

19,06 m

Širina:

12,94 m

Ni ogrevana:

Ne

Notranja temperatura:

20,00 °C

Bruto ogrevana prostornina:

2.950,71 m³

Neto ogrevana prostornina:

2.360,57 m³

Uporabna površina:

639,35 m²

Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:

24,00 h

Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:

0,00 h

Mejna temperatura znižanja:

15,00 °C

Število ogrevanih etaž:

3,00

Povprečna višina etaže:

4,04 m

Standardna potrebna toplotna moč za ogrevanje:

23,67 kW

Standardna potrebna toplotna moč za hlajenje:

0,00 kW

## Ovoj stavbe

### Neprozorni elementi

| Šifra elementa | Opis elementa                                  | Orientacija, naklon | Površina (m²) | Toplotne izgube [W/K] |
|----------------|--|---------------------|---------------|-----------------------|
| B4             | Strop proti hladnemu podstrešju nad učilnicami | S, 0,00             | 246,63        | 30,58                 |
| C1             | Zahodna fasada prizidka                        | Z, 90,00            | 158,47        | 33,54                 |
| C1             | Severna fasada prizidka A                      | S, 90,00            | 59,50         | 12,59                 |
| C1             | Južna fasada prizidka A                        | J, 90,00            | 63,33         | 13,40                 |

### Prozorni elementi

| Šifra elementa | Opis elementa                     | Orientacija, naklon | Površina elementa (m²) | Toplotne izgube [W/K] |
|----------------|-----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| O1             | Okna na zahodni fasadi            | Z, 90,00            | 14,78                  | 14,78                 |
| O1             | Okna na severni fasadi prizidka A | S, 90,00            | 51,72                  | 51,72                 |
| VH1            | Vhodna vrata prizidka A           | S, 90,00            | 6,40                   | 7,68                  |
| O1             | Okna na južni fasadi prizidka A   | J, 90,00            | 54,28                  | 54,28                 |

### Linijski toplotni mostovi

Ni linijskih toplotnih mostov

### Točkovni toplotni mostovi

Ni točkovnih toplotnih mostov

### Toplotne izgube skozi tla

#### Tla na terenu

Ni tal na terenu

#### Tla, dvignjena nad teren

Ni tal, dvignjenih nad teren

### Ogrevane kleti

Ogrevana klet:

#### A1 tla proti terenu v kleti

Površina talne konstrukcije: 237,31 m²

Obseg talne konstrukcije: 62,98 m

Debelina zunanje stene: 44,12 cm

Vrsta tal: Ilovica ali mulj

Višina kletnega zidu v tleh: 3,04 m

Toplotni upor talne konstrukcije: 7,17 m²K/W

Toplotni upor zidne konstrukcije: 4,92 m²K/W

Linijska toplotna prehodnost stika zidu in tal: 0,00 W/mK

Toplotne izgube: 49,55 W/K

### Neogrevane kleti

Ni neogrevanih kleti

### Kapacitivnost notranjih konstrukcij

| Šifra elementa | Opis                | Površina [m²] | Kapacitivnost [MJ/K] |
|----------------|---------------------|---------------|----------------------|
| KO1            | KO1 - a.b. stena 20 | 66,68         | 15.363.072,00        |
| KO1            | KO1 - a.b. stena 20 | 105,41        | 24.286.464,00        |

## Prezračevalne izgube

### Enostaven izračun

Ni enostavnega izračuna prezračevalnih izgub

### Podroben izračun

| Šifra      | Opis                          | Količina zraka [m³/h] | Ur na dan[h/dan] | Dni na teden [dni/teden] | Izkoristek [%] |
|------------|-------------------------------|-----------------------|------------------|--------------------------|----------------|
| GUF-100RD3 | klimat telovadnica            | 1.000,00              | 8                | 5                        | 85,00          |
| NP         | naravno prezračevanje učilnic | 654,12                | 8                | 5                        | 0,00           |

## Dobitki notranjih virov

### Enostaven izračun

Privzeti dobiček na neto uporabne površine:

4,00 W/m²

### Podroben izračun

Ni podrobnega izračuna dobitkov notranjih virov

## Podsistem ogrevala

Podsistem ogrevala: TAL talno ogrevanje  
Standardni temperaturni režim ogrevalnega sistema: Ploskovna ogrevala 40/30  
Regulacija temperature prostora: P-regulator (2 K)  
Ogrevalni sistem: talno ogrevanje, integrirano v konstrukcijo  
Neposredno ogrevanje: Da  
Nazivna električna moč ventilatorjev in regulatorjev znana: Ne  
Ventilatorji in regulatorji:

| Ventilator/Regulator   | Število |
|--|---------|
| neposredno sevalno ogrevanje   | 0       |
| cevni sevalni grelnik do 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)  | 0       |
| cevni sevalni grelnik nad 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)   | 0       |
| grelnik zraka z atmosferskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilator za obtočni zrak)                   | 0       |
| grelnik zraka z ventilatorskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilatorja za obtočni in zgorevalni zrak) | 0       |

Vrnjena dodatna električna energija: 0,00 kWh

V ogrevala vnesena toplota: 11.108,36 kWh

Podsistem ogrevala: RAD radiatorji  
Standardni temperaturni režim ogrevalnega sistema: Radiatorji, konvektorji 70/55  
Regulacija temperature prostora: P-regulator (2 K)  
Ogrevalni sistem: toplozračno ogrevanje razporeditev zraka z norm. indukcijskim razmerjem, dovod zraka s strani  
Neposredno ogrevanje: Da  
Nazivna električna moč ventilatorjev in regulatorjev znana: Ne

Ventilatorji in regulatorji:

| Ventilator/Regulator   | Število |
|--|---------|
| neposredno sevalno ogrevanje   | 0       |
| cevni sevalni grelnik do 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)  | 0       |
| cevni sevalni grelnik nad 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)   | 0       |
| grelnik zraka z atmosferskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilator za obtočni zrak)                   | 0       |
| grelnik zraka z ventilatorskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilatorja za obtočni in zgorevalni zrak) | 0       |

Vrnjena dodatna električna energija: 0,00 kWh

V ogrevala vnesena toplota: 11.108,36 kWh

## HVAC sistem

Ni HVAC sistema

## Dovedena energija za hlajenje

|   |  |
|---|--|
| Tip prezračevanja:  | Mehansko prezračevanje s prenosnikom toplote, temperatura odvedenega zraka je enaka temperaturi zraka v prostoru |
| Izkoristek rekuperatorja/regeneratroja pri mehanskem prezračevanju: | 85,00 %  |
| Dnevni čas delovanja hladilne naprave:                              | 8,00 h   |
| Faktor energetske učinkovitosti:                                    | 3,50 kW/kW   |
| Faktor delne obremenitve:   | 0,00 kW/kW   |
| Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja:   | 0,00 %   |
| Časovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:       | 0,00 h   |
| Dopustno nihanje temperature prostora:                              | 0,00 K   |
| Največja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:      | 26,00 °C   |
| Sistem hlajenja kondenzatorja:                                      | Brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), hladilni stolp ali evaporativni kondenzator, zaprti krog          |
| Energent:   | elektrika  |

### Dovedena energija za hlajenje za RAC:

|                   |    |                  |
|-------------------|----|------------------|
| Sobni sistem RAC: | Da |                  |
| Hladilni sistem:  |    | 9471,98936450096 |

### Dodatna električna energija:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Tip končnega prenosnika:                 | indukcijske naprave |
| Hidravlični krogotoki:                   |                     |
| Ni hidravličnih krogotokov               |                     |
| Dovedena energija v napravo za hlajenje: | 9.471,99 kWh        |

## Razsvetljava

### Enostaven izračun

|  |    |
|--|----|
| Pretežno uporaba svetil na žarilno nitko (10 W/m <sup>2</sup> ): | Ne |
| Pretežno uporaba sijalk (2,5 W/m <sup>2</sup> )                  | Da |

### Podroben izračun

Ni podrobnega izračuna razsvetljave

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Cona:                                     | <b>Prizidek B - Knjižnica</b> |
| Neprekinjeno delovanje:                   | Da                            |
| Tip znižanja temperature ob koncu tedna:  | Brez znižanja                 |
| Višina:                                   | 5,00 m                        |
| Dolžina:                                  | 18,75 m                       |
| Širina:                                   | 10,10 m                       |
| Ni ogrevana:                              | Ne                            |
| Notranja temperatura:                     | 20,00 °C                      |
| Bruto ogrevana prostornina:               | 1.014,02 m <sup>3</sup>       |
| Neto ogrevana prostornina:                | 811,22 m <sup>3</sup>         |
| Uporabna površina:                        | 185,39 m <sup>2</sup>         |
| Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem: | 24,00 h                       |

|  |          |
|--|----------|
| Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:       | 0,00 h   |
| Mejna temperatura znižanja:                    | 15,00 °C |
| Število ogrevanih etaž:                        | 1,00     |
| Povprečna višina etaže:                        | 5,00 m   |
| Standardna potrebna toplotna moč za ogrevanje: | 10,51 kW |
| Standardna potrebna toplotna moč za hlajenje:  | 0,00 kW  |

### Ovoj stavbe

#### Neprozorni elementi

| Šifra elementa | Opis elementa  | Orientacija, naklon | Površina (m²) | Toplotne izgube [W/K] |
|----------------|--|---------------------|---------------|-----------------------|
| D2             | streha nad knjižnico prizidek B                      | S, 9,00             | 169,88        | 17,32                 |
| B5             | streha nad vhodom prizidek B                         | S, 0,00             | 24,89         | 3,61                  |
| D3             | streha nad klančino prizidka B                       | S, 0,00             | 19,79         | 2,53                  |
| C1             | stena med hladnim podstrešjem in knjižnico           | S, 90,00            | 8,93          | 1,89                  |
| C1             | zahodna stena knjižnice                              | Z, 90,00            | 51,72         | 10,95                 |
| C1             | fasada proti jugu                                    | J, 90,00            | 33,81         | 7,16                  |
| C1             | fasada proti severu                                  | S, 90,00            | 26,69         | 5,65                  |
| C1             | stena hladnega podstrešja proti povezovalni klančini | S, 90,00            | 2,03          | 0,43                  |
| C1             | zahodna fasada klančine                              | Z, 90,00            | 8,60          | 1,82                  |
| C1             | vzhodna fasada klančine                              | V, 90,00            | 8,60          | 1,82                  |

#### Prozorni elementi

| Šifra elementa | Opis elementa              | Orientacija, naklon | Površina elementa (m²) | Toplotne izgube [W/K] |
|----------------|----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| O4             | okna klančine proti zahodu | Z, 90,00            | 15,27                  | 15,27                 |
| O3             | okna proti jugu            | J, 90,00            | 58,69                  | 58,69                 |
| O2             | okna proti severu          | S, 90,00            | 51,02                  | 51,02                 |
| O5             | okna klančine proti vzhodu | V, 90,00            | 15,27                  | 15,27                 |

#### Linijski toplotni mostovi

Ni linijskih toplotnih mostov

#### Točkovni toplotni mostovi

Ni točkovnih toplotnih mostov

## Toplotne izgube skozi tla

### Tla na terenu

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Tla na terenu:                                   | A4 tla prizidka B proti terenu |
| Površina talne konstrukcije:                     | 211,53 m <sup>2</sup>          |
| Obseg talne konstrukcije:                        | 70,06 m                        |
| Debelina zunanje stene:                          | 41,00 cm                       |
| Vrsta tal:                                       | Ilovica ali mulj               |
| Toplotni upor talne konstrukcije:                | 7,18 m <sup>2</sup> K/W        |
| Linijaska toplotna prehodnost stika zidu in tal: | 0,00 W/mK                      |
| Toplotne izgube:                                 | 22,27 W/K                      |

### Tla, dvignjena nad teren

Ni tal, dvignjenih nad teren

#### Ogrevane kleti

Ni ogrevanih kleti

#### Neogrevane kleti

Ni neogrevanih kleti

### Kapacitivnost notranjih konstrukcij

| Šifra elementa | Opis                | Površina [m <sup>2</sup> ] | Kapacitivnost [MJ/K] |
|----------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| KO1            | KO1 - a.b. stena 20 | 27,13                      | 6.250.752,00         |

### Prezračevalne izgube

#### Enostaven izračun

Ni enostavnega izračuna prezračevalnih izgub

#### Podroben izračun

| Šifra     | Opis             | Količina zraka [m <sup>3</sup> /h] | Ur na dan[h/dan] | Dni na teden [dni/teden] | Izkoristek [%] |
|-----------|------------------|------------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|
| LGH-100RX | klimat knjižnica | 1.000,00                           | 8                | 5                        | 85,00          |

### Dobitki notranjih virov

#### Enostaven izračun

Privzeti dobiček na neto uporabne površine: 4,00 W/m<sup>2</sup>

#### Podroben izračun

Ni podrobnega izračuna dobitkov notranjih virov

## Podsistem ogrevala

Podsistem ogrevala: TAL talno ogrevanje  
Standardni temperaturni režim ogrevalnega sistema: Radiatorji, konvektorji 40/30  
Regulacija temperature prostora: P-regulator (2 K)  
Ogrevalni sistem: talno ogrevanje, integrirano v konstrukcijo  
Neposredno ogrevanje: Da  
Nazivna električna moč ventilatorjev in regulatorjev znana: Ne  
Ventilatorji in regulatorji:

| Ventilator/Regulator   | Število |
|--|---------|
| neposredno sevalno ogrevanje   | 0       |
| ceveni sevalni grelnik do 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)   | 0       |
| ceveni sevalni grelnik nad 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)  | 0       |
| grelnik zraka z atmosferskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilator za obtočni zrak)                   | 0       |
| grelnik zraka z ventilatorskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilatorja za obtočni in zgorevalni zrak) | 0       |

Vrnjena dodatna električna energija: 0,00 kWh

V ogrevala vnesena toplota: 11.779,42 kWh

Podsistem ogrevala: RAD radiatorji  
Standardni temperaturni režim ogrevalnega sistema: Radiatorji, konvektorji 70/55  
Regulacija temperature prostora: P-regulator (2 K)  
Ogrevalni sistem: toplozračno ogrevanje razporeditev zraka z norm. indukcijskim razmerjem, dovod zraka s strani  
Neposredno ogrevanje: Da  
Nazivna električna moč ventilatorjev in regulatorjev znana: Ne  
Ventilatorji in regulatorji:

| Ventilator/Regulator   | Število |
|--|---------|
| neposredno sevalno ogrevanje   | 0       |
| ceveni sevalni grelnik do 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)   | 0       |
| ceveni sevalni grelnik nad 50kW (regulacija in ventilator za zgorevalni zrak)  | 0       |
| grelnik zraka z atmosferskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilator za obtočni zrak)                   | 0       |
| grelnik zraka z ventilatorskim grelnikom in aksialnim ventilatorjem za obtočni zrak (regulacija in ventilatorja za obtočni in zgorevalni zrak) | 0       |

Vrnjena dodatna električna energija: 0,00 kWh

V ogrevala vnesena toplota: 11.779,42 kWh

## HVAC sistem

Ni HVAC sistema

## Dovedena energija za hlajenje

|   |   |            |
|---|---|------------|
| Tip prezračevanja:  | Samo mehansko prezračevanje   |            |
| Dnevni čas delovanja hladilne naprave:                            |   | 0,00 h     |
| Faktor energetske učinkovitosti:                                  |   | 0,00 kW/kW |
| Faktor delne obremenitve:   |   | 0,00 kW/kW |
| Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja: |   | 0,00 %     |
| Časovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:     |   | 0,00 h     |
| Dopustno nihanje temperature prostora:                            |   | 0,00 K     |
| Največja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:    |   | 26,00 °C   |
| Sistem hlajenja kondenzatorja:                                    | Brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), hladilni stolp ali evaporativni kondenzator, zaprti krog |            |
| Energent:   | elektrika   |            |
| <b>Dovedena energija za hlajenje za RAC:</b>                      |   |            |
| Sobni sistem RAC:   | Ne  |            |
| <b>Dodatna električna energija:</b>                               |   |            |
| Tip končnega prenosnika:  |   |            |
| Hidravlični krogotoki:  |   |            |
| Ni hidravličnih krogotokov  |   |            |
| Dovedena energija v napravo za hlajenje:                          |   | 0,00 kWh   |

## Razsvetljava

### Enostaven izračun

|  |    |
|--|----|
| Pretežno uporaba svetil na žarilno nitko (10 W/m <sup>2</sup> ): | Ne |
| Pretežno uporaba sijalk (2,5 W/m <sup>2</sup> )                  | Da |

### Podroben izračun

Ni podrobnega izračuna razsvetljave

|   |                               |                     |
|---|-------------------------------|---------------------|
| Cona:                                     | <b>OBST - obstoječ objekt</b> |                     |
| Neprekinjeno delovanje:                   | Ne                            |                     |
| Tip znižanja temperature ob koncu tedna:  | Brez znižanja                 |                     |
| Višina:                                   |                               | 1,00 m              |
| Dolžina:                                  |                               | 1,00 m              |
| Širina:                                   |                               | 1,00 m              |
| Ni ogrevana:                              | Da                            |                     |
| Notranja temperatura:                     |                               | 13,00 °C            |
| Bruto ogrevana prostornina:               |                               | 1,00 m <sup>3</sup> |
| Neto ogrevana prostornina:                |                               | 1,00 m <sup>3</sup> |
| Uporabna površina:                        |                               | 1,00 m <sup>2</sup> |
| Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem: |                               | 24,00 h             |
| Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:  |                               | 0,00 h              |
| Mejna temperatura znižanja:               |                               | 15,00 °C            |
| Število ogrevanih etaž:                   |                               | 0,00                |

|  |         |
|--|---------|
| Povprečna višina etaže:                        | 0,00 m  |
| Standardna potrebna toplotna moč za ogrevanje: | 1,00 kW |
| Standardna potrebna toplotna moč za hlajenje:  | 0,00 kW |

### **Ovoj stavbe**

#### **Neprozorni elementi**

Ni neprozornih elementov

#### **Prozorni elementi**

Ni prozornih elementov

### **Linijski toplotni mostovi**

Ni linijskih toplotnih mostov

### **Točkovni toplotni mostovi**

Ni točkovnih toplotnih mostov

### **Toplotne izgube skozi tla**

#### **Tla na terenu**

Ni tal na terenu

#### **Tla, dvignjena nad teren**

Ni tal, dvignjenih nad teren

#### **Ogrevane kleti**

Ni ogrevanih kleti

#### **Neogrevane kleti**

Ni neogrevanih kleti

### **Kapacitivnost notranjih konstrukcij**

Ni kapacitivnosti notranjih konstrukcij

### **Prezračevalne izgube**

#### **Enostaven izračun**

|   |         |
|---|---------|
| Stopnja izmenjave zraka:                          | 0,50 /h |
| Izkoristek sistema za pridobitev odpadne toplote: | 0,00 %  |

#### **Podroben izračun**

Ni podrobnega izračuna prezračevalnih izgub

### **Dobitki notranjih virov**

#### **Enostaven izračun**

|   |           |
|---|-----------|
| Privzeti dobiček na neto uporabne površine: | 4,00 W/m² |
|---|-----------|

#### **Podroben izračun**

Ni podrobnega izračuna dobitkov notranjih virov

### **Podsistem ogrevala**

Ni podsistemov ogreval

#### **HVAC sistem**

Ni HVAC sistema

## Dovedena energija za hlajenje

|   |   |            |
|---|---|------------|
| Tip prezračevanja:  | Samo mehansko prezračevanje   |            |
| Dnevni čas delovanja hladilne naprave:                            |   | 0,00 h     |
| Faktor energetske učinkovitosti:                                  |   | 0,00 kW/kW |
| Faktor delne obremenitve:   |   | 0,00 kW/kW |
| Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja: |   | 0,00 %     |
| Časovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:     |   | 0,00 h     |
| Dopustno nihanje temperature prostora:                            |   | 0,00 K     |
| Največja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:    |   | 26,00 °C   |
| Sistem hlajenja kondenzatorja:                                    | Brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), hladilni stolp ali evaporativni kondenzator, zaprti krog |            |
| Energent:   | elektrika   |            |
| <b>Dovedena energija za hlajenje za RAC:</b>                      |   |            |
| Sobni sistem RAC:   | Da  |            |
| Hladilni sistem:  |   | 12,70098   |
| <b>Dodatna električna energija:</b>                               |   |            |
| Tip končnega prenosnika:  | indukcijske naprave   |            |
| Hidravlični krogotoki:  |   |            |
| Ni hidravličnih krogotokov  |   |            |
| Dovedena energija v napravo za hlajenje:                          |   | 12,70 kWh  |

## Razsvetljava

### Enostaven izračun

|   |    |
|---|----|
| Pretežno uporaba svetil na žarilno nitko (10 W/m²): | Ne |
| Pretežno uporaba sijalk (2,5 W/m²)                  | Da |

### Podroben izračun

Ni podrobnega izračuna razsvetljave

## Kotli

|                         |                                      |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Šifra:                  | K1                                   |
| Opis:                   | kotel na plin v obstoječi kotlovnici |
| Tip kotla:              | Plinski kotel (standardni kotel)     |
| Vrsta regulacije kotla: | Konstantna temperatura               |
| Cona namestitve kotla:  | OBST - obstoječ objekt               |

### Ogrevanje

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Nazivna toplotna moč generatorja toplote:                                 | 6,64 kW                     |
| Nazivna toplotna moč generatorja toplote pri vmesni obremenitvi:          | 0,00 kW                     |
| Namestitev generatorja toplote:   | Kotel nameščen v kotlovnici |
| Obremenitev kotla pri testnih pogojih za vmesno obremenitev:              | 0,00                        |
| Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih je znan:         | Ne                          |
| Izkoristek kotla pri vmesni (30%) obremenitvi in testnih pogojih je znan: | Ne                          |
| Toplotne izgube v času pripravljenosti so znane:                          | Ne                          |

### Priprava tople vode

|   |          |
|---|----------|
| Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi znan: | Ne       |
| Nazivna moč kotla:                          | 6,64 kWh |

## Podsistem razvod ogrevalnega sistema

Šifra: RT  
 Opis: razvod za talno ogrevanje  
 Neprekinjeno obratovanje: Da  
 Ogrevalni podsistem: TAL - talno ogrevanje  
 Tip sistema: Dvocevni sistem  
 Hidravlično uravnotežen sistem Da  
 Tlačni padec generatorja toplote: 1,00 kPa  
 Dodatek pri ploskovnem ogrevanju: 25,00 kPa  
 Črpalka:  
 Znana črpalka: Ne  
 Regulacija črpalke: Ni regulacije

Linijske toplotne prehodnosti izolacije cevi:

| Prostor \ Razred cevi  | Horizontalni razvod [W/mK] | Dvižni vodi [W/mK] | Priključni vodi [W/mK] |
|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| V ogrevanem prostoru   | 0,00                       | 0,00               | 0,00                   |
| V neogrevanem prostoru | 0,00                       | 0,00               | 0,00                   |

**Razvod poteka skozi cone:**

| Cona                               | Aproksimacija | Dolžina horizontalnega razvoda [m] | Dolžina dvižnega voda [m] | Dolžina priključnega voda [m] |
|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Prizidek A - Telovadnica, učilnice | Da            | 142,12                             | 149,58                    | 813,90                        |
| Prizidek B - Knjižnica             | Da            | 118,24                             | 47,34                     | 208,31                        |

V razvodni sistem vrnjena toplota: 67,46 kWh  
 V okolico koristno vrnjen del toplotnih izgub: 67,46 kWh  
 V razvodni sistem vnesena toplota: 10.509,75 kWh

Šifra: RR  
 Opis: razvod za radiatorje  
 Neprekinjeno obratovanje: Da  
 Ogrevalni podsistem: RAD - radiatorji  
 Tip sistema: Dvocevni sistem  
 Hidravlično uravnotežen sistem Da  
 Tlačni padec generatorja toplote: 1,00 kPa  
 Dodatek pri ploskovnem ogrevanju: 25,00 kPa  
 Črpalka:  
 Znana črpalka: Ne  
 Regulacija črpalke: Ni regulacije

Linijske toplotne prehodnosti izolacije cevi:

| Prostor \ Razred cevi  | Horizontalni razvod [W/mK] | Dvižni vodi [W/mK] | Priključni vodi [W/mK] |
|------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| V ogrevanem prostoru   | 0,00                       | 0,00               | 0,00                   |
| V neogrevanem prostoru | 0,00                       | 0,00               | 0,00                   |

#### Razvod poteka skozi cone:

| Cona                               | Aproksimacija | Dolžina horizontalnega razvoda [m] | Dolžina dvižnega voda [m] | Dolžina priključnega voda [m] |
|------------------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Prizidek A - Telovadnica, učilnice | Da            | 142,12                             | 149,58                    | 813,90                        |
| Prizidek B - Knjižnica             | Da            | 118,24                             | 47,34                     | 208,31                        |

V razvodni sistem vrnjena toplota: 52,07 kWh

V okolico koristno vrnjen del toplotnih izgub: 52,07 kWh

V razvodni sistem vnesena toplota: 10.248,02 kWh

### Sistem za pripravo tople vode

Šifra: STV  
 Opis: sanitarna topla voda iz obstoječe kotlovnice  
 Dni rabe tople vode na teden: 5,00  
 Sistem s cirkulacijo: Da  
 Čas delovanja črpalke znan: Ne  
 Tlačni padec vgrajenih armatur: 0,00 kPa  
 Tlačni padec na generatorju toplote: 1,00 kPa  
 Tip regulacije črpalke: ni regulacije  
 Črpalka:  
 Znana črpalka: Ne  
 Hidravlični izkoristek: 0,40

#### Prioritete generatorjev za toplo vodo:

KN - kurilna naprava

#### Potrebe po topli vodi:

| Specifična dnevna raba | Opis A           | A [m²] |
|------------------------|------------------|--------|
| Šola brez tušev        | Površina učilnic | 240,00 |

**Razvod:**

Linijske toplotne prehodnosti izolacije cevi:

| Tip \ Razred cevi | Horizontalni razvod [W/mK] | Dvižni vod v zunanjem zidu [W/mK] | Dvižni vod v notranji steni [W/mK] | Priključni vod v zunanjem zidu [W/mK] | Priključni vod v notranji steni [W/mK] |
|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Izolirano         | 0,00                       | 0,00                              | 0,00                               | 0,00                                  | 0,00                                   |
| Neizolirano       | 0,00                       | 0,00                              | 0,00                               | 0,00                                  | 0,00                                   |

**Razdelilni sistem:**

| Cona                               | Izolirano | Tip priključnega voda       | Delež v zunanjem zidu [%] | Aproksimacija | Dolžina horizontalnega razvoda [m] | Dolžina dvižnega voda [m] | Dolžina priključnega voda [m] |
|------------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Prizidek A - Telovadnica, učilnice | Da        | Priključni vod - standardni | 0,00                      | Da            | 41,20                              | 224,38                    | 55,49                         |

**Kotel in hranilnik:**

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Kotel izbran:  | Ne                         |
| Tip hranilnika:  | Posredno ogrevan hranilnik |
| Nazivni volumen hranilnika:  | 300,00 l                   |
| Dnevne toplotne izgube hranilnika znane:                               | Ne                         |
| Cona namestitve hranilnika:  | OBST - obstoječ objekt     |
| Grelnik in hranilnik v istem prostoru:                                 | Da                         |
| Nazivna moč črpalke za polnjenje posredno ogrevanega hranilnika znana: | Ne                         |
| Nazivna moč črpalke za polnjenje posredno ogrevanega hranilnika:       | 44,00 W                    |

**Razvod hranilnika:**

Linijske toplotne prehodnosti izolacije cevi:

| Tip \ Razred cevi | Horizontalni razvod [W/mK] | Dvižni vod v zunanjem zidu [W/mK] | Dvižni vod v notranji steni [W/mK] | Priključni vod v zunanjem zidu [W/mK] | Priključni vod v notranji steni [W/mK] |
|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Izolirano         | 0,00                       | 0,00                              | 0,00                               | 0,00                                  | 0,00                                   |
| Neizolirano       | 0,00                       | 0,00                              | 0,00                               | 0,00                                  | 0,00                                   |

Razvod:

Ni razvoda

**Pomožne električne naprave:**

|  |               |
|--|---------------|
| Ni pomožnih električnih naprav                   |               |
| Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:         | 11.258,60 kWh |
| Potrebna toplota za pripravo tople vode:         | 10.637,14 kWh |
| Toplotne izgube sistema za toplo vodo:           | 621,46 kWh    |
| Toplotne izgube hranilnika:                      | 621,46 kWh    |
| Toplotne izgube grelnika:                        | 0,00 kWh      |
| Potrebna električna energija za delovanje kotla: | 0,00 kWh      |
| Vrnjena električna energija:                     | 0,00 kWh      |

|  |          |
|--|----------|
| Prenesene toplotne izgube razvodnega omrežja:  | 0,00 kWh |
| Prenesene toplotne izgube hranilnika toplote:  | 0,00 kWh |
| Prenesene toplotne izgube generatorja toplote: | 0,00 kWh |
| Skupne vrnjene toplotne izgube:                | 0,00 kWh |

## Podsistem kurilna naprava

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Šifra:                        | KN  |
| Opis:                         | kurilna naprava                           |
| Tip regulacije:               | V odvisnosti od notranje temperature      |
| Vrsta ogreval:                | Radiatorji                                |
| Kotel:                        | K1 - kotel na plin v obstoječi kotlovnici |
| Funkcija priprave tople vode: | Da  |
| Energent:                     | zemeljski plin                            |

### Vnesena toplota v razvodne sisteme

RT - razvod za talno ogrevanje

RR - razvod za radiatorje

### Akumulator toplote

|                     |    |
|---------------------|----|
| Akumulator toplote: | Ne |
|---------------------|----|

### Pomožne električne naprave

Ni pomožnih električnih naprav

|  |               |
|--|---------------|
| Povprečna obratovalna temperatura generatorja toplote: | 16,07 °C      |
| Iz kurilne naprave odvedena toplota:                   | 20.757,77 kWh |
| Toplotne izgube pri 100% obremenitvi:                  | 5,57 kW       |
| Toplotne izgube pri vmesni obremenitvi:                | 0,00 kW       |
| Toplotne izgube pri 0% obremenitvi:                    | 0,10 kW       |
| Povprečno razmerje obremenitve:                        | 5,00          |
| Vrnjena električna energija:                           | 0,00 kWh      |
| Skupne vrnjene izgube:                                 | 0,34 kWh      |
| Toplotne izgube akumulatorja toplote:                  | 0,00 kWh      |
| Vrnjene toplotne izgube akumulatorja toplote:          | 0,00 kWh      |

## Daljinsko ogrevanje

Ni daljinskega ogrevanja

## Solarni toplotni sistem

Ni solarnega toplotnega sistema

## SPTE

Ni SPTE

## Geotermalna energija

Ni geotermalne energije

## Fotonapetostni sistem

Ni fotonapetostnega sistema

# Toplotna črpalka

Ni toplotne črpalke

## Prioriteta generatorjev toplote

Tip priključitve generatorjev toplote:

Zaporedno s prioriteto

Prioriteta ob zaporedni vezavi:

KN - kurilna naprava

## Rezultati

|   |   |
|---|---|
| Toplota za ogrevanje:   | 22.891,52 kWh                             |
| Hlad za hlajenje:   | 9.668,24 kWh                              |
| Toplota za ogrevanje na neto uporabno površino:               | 27,72 kWh                                 |
| Toplota za ogrevanje na enoto ogrevane prostornine:           | 5,77 kWh                                  |
| Letna dovedena energija sistema za ogrevanje                  | $Q_{f,h,skupni} = 20.771,16 \text{ kWh}$  |
| Letna dovedena energija sistema za hlajenje                   | $Q_{f,c,skupni} = 1.092,07 \text{ kWh}$   |
| Letna dovedena energija sistema za prezračevanje              | $Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$              |
| Letna dovedena energija sistema za ovlaževanje                | $Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$             |
| Letna dovedena energija sistema za pripravo tople vode        | $Q_{f,w} = 11.258,60 \text{ kWh}$         |
| Letna dovedena energija sistema za razsvetljavo               | $Q_{f,l} = 3.096,52 \text{ kWh}$          |
| Letna dovedena energija fotovoltaičnega sistema               | $Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$             |
| Letna dovedena pomožna energija za delovanje sistemov         | $Q_{f,aux} = 956,18 \text{ kWh}$          |
| Letna dovedena energija za delovanje stavbe                   | $Q_f = 37.174,53 \text{ kWh}$             |
| Letna dovedena energija na enoto ogrevane površine stavbe:    | $Q_f/A_u = 45,02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ |
| Letna dovedena energija na enoto ogrevane prostornine stavbe: | $Q_f/V_e = 9,37 \text{ kWh/m}^3\text{a}$  |

**Razred energetske učinkovitosti stavbe:**

**B2**

### Indikatorji letne rabe primarne energije za delovanje stavbe

|   |   |
|---|---|
| Letna raba primarne energije:                                       | $Q_p = 48.226,51 \text{ kWh}$             |
| Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe:     | $Q_p/A_u = 58,40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ |
| Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine stavbe:  | $Q_p/V_e = 12,16 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ |
| Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe [-]: | $z = 0,15$                                |

### Indikatorji letnih emisij CO<sub>2</sub> zaradi delovanja stavbe

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Letne emisije CO <sub>2</sub> :                                     | 6.904,92 kg              |
| Letne emisije CO <sub>2</sub> na enoto uporabne površine stavbe:    | 8,36 kg/m <sup>2</sup> a |
| Letne emisije CO <sub>2</sub> na enoto ogrevane prostornine stavbe: | 1,74 kg/m <sup>3</sup> a |

### Energenti

| Energent       | Enota | Količina energenta [enota/leto] | Emisija CO2 [kg/leto] | Cena [€/enota] | Strošek [€/leto] |
|----------------|-------|---------------------------------|-----------------------|----------------|------------------|
| elektrika      | kWh   | 5.144,77                        | 2.726,73              | 0,00           | 0,00             |
| zemeljski plin | Sm³   | 2.199,05                        | 4.178,20              | 0,00           | 0,00             |

## Rezultati po SIST EN 15603

### Potrebe stavbe po energiji

|    |  | C1               | C2                         | C3               | C3                          | C4         |
|----|--|------------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------|
|    |  | Ogrevanje        |                            | Hlajenje         |                             | Topla voda |
|    |  | Občutena toplota | Latentna toplota (navlaž.) | Občutena toplota | Latentna toplota (razvlaž.) |            |
| L1 | Toplotni dobitki stavbe in vračljive toplotne izgube | 33.579,73        | -                          | 23.298,26        | -                           | -          |
| L2 | Prenos toplote iz stavbe                             | 52.748,34        | -                          | 16.148,37        | -                           | -          |
| L3 | Potrebe po energiji                                  | 22.891,52        | 0,00                       | 9.668,24         | 0,00                        | 11.258,60  |

### Poplotne izgube sistema in pomožna energija brez proizvodnje

|    |                                   | C1        | C2       | C3         | C4            | C5           |
|----|-----------------------------------|-----------|----------|------------|---------------|--------------|
|    |                                   | Ogrevanje | Hlajenje | Topla voda | Prezračevanje | Razsvetljava |
| L4 | Električna energija               | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00          | 3.096,52     |
| L5 | Toplotne izgube sistema           | -2.520,32 | 0,00     | 621,46     | -             | -            |
| L6 | Vračljive toplotne izgube sistema | 0,00      | 0,00     | 0,00       | 0,00          | 0,00         |
| L7 | Oddaja toplote v razvodni sistem  | 45.775,56 | 9.484,69 | 11.258,60  | -             | -            |

### Sistemi za proizvodnjo energije

|    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
|    | Vrsta vira toplote        | C1<br>KN - kurilna naprava                                   |
|    | Oddaja v razvodne sisteme | RT - razvod za talno ogrevanje,<br>RR - razvod za radiatorje |
| L8 | Oddaja toplote            | 20.757,77  |
| L9 | Pomožna energija          | 0,00   |

|     |                                   |                            |
|-----|-----------------------------------|----------------------------|
|     | Vrsta vira toplote                | C1<br>KN - kurilna naprava |
| L10 | Toplotne izgube sistema           | 133,59                     |
| L11 | Vračljive toplotne izgube sistema | 0,34                       |
| L12 | Vnesena energija                  | 20.891,02                  |
| L13 | Proizvodnja elektrike             | 0,00                       |
| L14 | Energent                          | zemeljski plin             |

#### Izračun kazalnikov – emisije CO2 (dovedena energija)

|   |                                   |           |                |
|---|-----------------------------------|-----------|----------------|
|   |                                   | C1        | C2             |
|   |                                   | elektrika | zemeljski plin |
| 1 | Dovedena energija (brez uteženja) | 5.144,77  | 231,48         |
| 2 | Utežni faktor ali količnik        | 2,50      | 1,10           |
| 3 | Utežen doveden CO2                | 2.726,73  | 4.178,20       |

#### Izračun kazalnikov – emisije CO2 (oddana energija)

|   |                                 |          |          |
|---|---------------------------------|----------|----------|
|   |                                 | C1       | C2       |
| 4 | Oddana energija (brez uteženja) | 0,00     | 0,00     |
| 5 | Utežni faktor ali količnik      | 0,00     | 0,00     |
| 6 | Utežen oddan CO2                | 0,00     | 0,00     |
|   | Kazalnik                        | 2.726,73 | 4.178,20 |

#### Prikaz celotne rabe energije ali emisij CO2

| Samo za računsko vrednotenje               |           |   |           |   |
|--|-----------|---|-----------|---|
| Toplotne potrebe stavbe<br>(brez sistemov) |           | Lastnosti sistemov<br>(toplotne izgube sistemov in vračljiva toplota) |           | Dovedena energija<br>(vsebovana v energentih)       |
|  |           |   |           | Energijski kazalniki<br>(uteženi prikaz energentov) |
| Ogrevanje:                                 | 22.891,52 | Toplota (H+W):  | 32.029,76 | elektrika: 5.144,77<br>zemeljski plin: 231,48       |
|  | 0,00      | Hlad:   | 1.092,07  | 2.726,73<br>4.178,20                                |
| Topla voda:                                | 11.258,60 |   |           |   |

|               |          |  |          |          |
|---------------|----------|--|----------|----------|
| Hlajenje<br>: | 9.668,24 | Elektrika:   |          |          |
|               | 0,00     | Pomožna<br>toplota:                                      | 956,18   |          |
|               |          | Pomožni hlad:  | 0,00     |          |
|               |          | Razsvetljava:  | 3.096,52 |          |
|               |          | Prezračevanje  | 0,00     |          |
|               |          |  |          |          |
|               |          | <b>Oddana energija</b>                                   |          | 0,00     |
|               |          | (vsebovana v energentih)                                 |          | 0,00     |
|               |          | Toplotna:  | 0,00     |          |
|               |          | Električna:  | 0,00     |          |
|               |          |  |          | 6.904,92 |
|               |          | <b>Obnovljivi viri energije<br/>proizvedeni v stavbi</b> |          |          |
|               |          | Toplotna:  | 0,00     |          |
|               |          | Električna:  | 0,00     |          |

#### Komentar:

Ni komentarja

#### Podatki o elaboratu:

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Oznaka poročila:                | 2014/03 - OŠ KOSEZE      |
| Izdelovalec elaborata / izkaza: | Christian Volpi u.d.i.a. |
| Št. projekta:                   | 4/2013                   |
| Projektivno podjetje:           | Kastel d.o.o.            |
| <b>Odgovorni projektant:</b>    | Peter Zupan, u.d.i.a.    |
| Ident. št.:                     | ZAPS 0801 A              |
| Podpis odgovornega projektanta: |                          |
| Datum:                          | 22. april 2014           |