

**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
dla budynku Budynek żłobka i przedszkola w Krościenku Wyżnym

**Budynek oceniany:**

|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| Nazwa obiektu  | Budynek żłobka i przedszkola       | Zdjęcie budynku   |
| Adres obiektu  | Krościenko Wyżne ul. Południowa 11 |  |
| Całość/ część budynku                                    | całość                             |   |
| Nazwa inwestora  | Gmina Krościenko Wyżne             |   |
| Adres inwestora  | Południowa                         |   |
| Kod, miejscowość   | 38-422, Krościenko Wyżne           |   |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t, m^2$ ) | 922,29                             |   |
| Powierzchnia zabudowy ( $A_g, m^2$ )                     | 1035,00                            |   |
| Powierzchnia netto ( $P_n, m^2$ )                        | 1400,27                            |   |
| Powierzchnia użytkowa ( $P_u, m^2$ )                     | 1013,27                            |   |
| Powierzchnia ruchu ( $P_r, m^2$ )                        | 225,00                             |   |
| Powierzchnia usługowa ( $P_g, m^2$ )                     | 42,00                              |   |
| Kubatura budynku ( $V, m^3$ )                            | 2951,00                            |   |

|             |                 |                       |        |            |
|-------------|-----------------|-----------------------|--------|------------|
|             | Imię i nazwisko | Uprawnienia/pieczałka | Podpis | Data       |
| Projektant: | Piotr Jurczak   | 20/PKOKK/2021         |        | 2024-10-14 |

Krościenko Wyżne, 2024-10-14

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód  $Q_{C,nd}$  dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 13) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych |                    |                               |                                  |  |                   |
|---|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|-------------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne                    |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana zewnętrzna  | C1 ściana zewnętrzna          | 0,17                             | 0,20                                       | Tak               |
| 2   | Ściana zewnętrzna  | C2 ściana cokołowa            | 0,27                             | 0,90                                       | Tak               |
| 3   | Ściana zewnętrzna  | IC1 ściana zewn ISTN          | 0,29                             | 0,20                                       | Nie               |
| II. Przegrody ściany na gruncie                   |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana na gruncie  | I SG 1 ściana piwnicy ISTN    | 0,27                             | Brak wymagań                               | Nie dotyczy       |
| III. Przegrody dach                               |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
| 1   | Dach               | ID1 dach ISTN                 | 0,12                             | 0,15                                       | Tak               |
| 2   | Dach               | D 1 dach rozbudowy            | 0,12                             | 0,15                                       | Tak               |
| IV. Przegrody podłogi na gruncie                  |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
| 1   | Podłoga na gruncie | A1 podłoga na gr rozbudowy    | 0,23                             | 0,30                                       | Tak               |
| 2   | Podłoga na gruncie | IA1 podłoga ISTN              | 0,52                             | 0,30                                       | Nie               |
| 3   | Podłoga na gruncie | IA podłoga na gruncie piwnicy | 0,56                             | 1,50                                       | Tak               |
| V. Przegrody ściany wewnętrzne                    |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana wewnętrzna  | C5 ściana szkieletowa         | 0,48                             | 0,30                                       | Nie               |
| 2   | Ściana wewnętrzna  | C3 ściana wewn konstr         | 0,93                             | Brak wymagań                               | Nie dotyczy       |
| VI. Przegrody stropy wewnętrzne                   |                    |                               |                                  |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol                        | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. $U_c$ wg WT2021                       | Warunek spełniony |

|   |                  |                     |      | [W/m <sup>2</sup> ·K] |             |
|---|------------------|---------------------|------|-----------------------|-------------|
| 1 | Strop wewnętrzny | IB1 strop wew ISTN  | 0,59 | Brak wymagań          | Nie dotyczy |
| 2 | Strop wewnętrzny | strop nad schodami  | 0,13 | 0,25                  | Tak         |
| 3 | Strop wewnętrzny | B1 strop wewnętrzny | 0,59 | 0,25                  | Nie         |
| 4 | Strop wewnętrzny | sufit nad poddaszem | 0,06 | 0,15                  | Tak         |

#### VII. Przegrody drzwi wewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody  | Symbol | Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
|-----|------------------|--------|---|---|-------------------|
| 1   | Drzwi wewnętrzne | DW 1   | 1,30                                      | Brak wymagań  | Nie dotyczy       |

#### VIII. Przegrody drzwi zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody  | Symbol | Wsp. U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. U <sub>c</sub> wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek spełniony |
|-----|------------------|--------|---|---|-------------------|
| 1   | Drzwi zewnętrzne | DZ 1   | 1,30                                      | 1,30  | Tak               |

### Parametry przegród przezroczystych

#### IX. Okna zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol     | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. g | Wsp. U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. g wg WT2021 | Warunek spełniony |             |
|-----|-----------------|------------|------------------------------|--------|--|------------------|-------------------|-------------|
|     |                 |            |                              |        |  |                  | U <sub>max</sub>  | g           |
| 1   | Okno zewnętrzne | IOZ 1 ISTN | 1,50                         | 0,70   | 0,90                                   | 0,35             | Nie               | Nie dotyczy |
| 2   | Okno zewnętrzne | OZ 1       | 0,90                         | 0,70   | 0,90                                   | 0,35             | Tak               | Nie dotyczy |

#### X. Okno zewnętrzne połaciowe

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. g | Wsp. U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. g wg WT2021 | Warunek spełniony |     |
|-----|-----------------|--------|------------------------------|--------|--|------------------|-------------------|-----|
|     |                 |        |                              |        |  |                  | U <sub>max</sub>  | g   |
| 1   | Okno połaciowe  | OPZ 1  | 1,10                         | 0,70   | 1,10                                   | 0,35             | Tak               | Nie |

#### XI. Okno wewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> ·K] | Udział pow. oszklonej C | Wsp. U wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K] | Warunek U <sub>max</sub> spełniony |
|-----|-----------------|--------|------------------------------|-------------------------|--|------------------------------------|
| 1   | Okno wewnętrzne | OW 1   | 1,10                         | 0,70                    | Brak wymagań                           | Tak                                |

## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

### 2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: C1 ściana zewnętrzna, ID1 dach ISTN, C2 ściana cokołowa, D 1 dach rozbudowy, IC1 ściana zewn ISTN

|   | Miesiąc | $f_{Rsi,min}$ |
|---|---------|---------------|
| 1 | Styczeń | 0,717         |
| 2 | Luty    | 0,741         |

|    |             |         |
|----|-------------|---------|
| 3  | Marzec      | 0,608   |
| 4  | Kwiecień    | 0,426   |
| 5  | Maj         | 0,117   |
| 6  | Czerwiec    | -1,275  |
| 7  | Lipiec      | -10,828 |
| 8  | Sierpień    | -1,366  |
| 9  | Wrzesień    | 0,179   |
| 10 | Październik | 0,542   |
| 11 | Listopad    | 0,712   |
| 12 | Grudzień    | 0,721   |

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,74$

### 2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: I SG 1 ściana piwnicy ISTN, A1 podłoga na gr. rozbudowy, IA1 podłoga ISTN, IA podłoga na gruncie piwnicy

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}$ |
|----|-------------|---------------|
| 1  | Styczeń     | 0,852         |
| 2  | Luty        | 0,852         |
| 3  | Marzec      | 0,852         |
| 4  | Kwiecień    | 0,852         |
| 5  | Maj         | 0,852         |
| 6  | Czerwiec    | 0,852         |
| 7  | Lipiec      | 0,852         |
| 8  | Sierpień    | 0,852         |
| 9  | Wrzesień    | 0,852         |
| 10 | Październik | 0,852         |
| 11 | Listopad    | 0,852         |
| 12 | Grudzień    | 0,852         |

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,85$

### 2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej $R_{si}$ dla poszczególnych przegród.

|   | Nazwa przegrody    | Symbol                           | U [W/(m <sup>2</sup> ·K)] | $f_{Rsi}$ | $f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$ | Warunek   |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna  | C1<br>ściana zewnętrzna          | 0,17                      | 0,978     | 0,978 > 0,741         | Spełniony |
| 2 | Dach               | ID1 dach<br>ISTN                 | 0,12                      | 0,968     | 0,968 > 0,741         | Spełniony |
| 3 | Ściana na gruncie  | I SG 1<br>ściana piwnicy<br>ISTN | 0,27                      | 0,965     | 0,965 > 0,852         | Spełniony |
| 4 | Podłoga na gruncie | A1                               | 0,23                      | 0,969     | 0,969 > 0,852         | Spełniony |

|   |                    |   |      |       |               |           |
|---|--------------------|---|------|-------|---------------|-----------|
|   |                    | podłoga na gr<br>rozbudo<br>wy            |      |       |               |           |
| 5 | Ściana zewnętrzna  | C2<br>ściana<br>cokołowa                  | 0,27 | 0,965 | 0,965 > 0,741 | Spełniony |
| 6 | Dach               | D 1 dach<br>rozbudo<br>wy                 | 0,12 | 0,968 | 0,968 > 0,741 | Spełniony |
| 7 | Podłoga na gruncie | IA1<br>podłoga<br>ISTN                    | 0,52 | 0,931 | 0,931 > 0,852 | Spełniony |
| 8 | Podłoga na gruncie | IA<br>podłoga<br>na<br>gruncie<br>piwnicy | 0,56 | 0,925 | 0,925 > 0,852 | Spełniony |
| 9 | Ściana zewnętrzna  | IC1<br>ściana<br>zewn<br>ISTN             | 0,29 | 0,963 | 0,963 > 0,741 | Spełniony |

### 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy PRZEDSZKOLE ISTN  |      |      |      |      |      |      |       |      |             |          |                  |      |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------------|----------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |      |      |      |      |      |      |       |      | $\theta_i$  | 20,0     | °C               |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |      |      |      |      |      |      |       |      | $A_f$       | 470,0    | m <sup>2</sup>   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi  |      |      |      |      |      |      |       |      | $q_{int}$   | 0,0      | W/m <sup>2</sup> |      |
| Pojemność cieplna budynku  |      |      |      |      |      |      |       |      | $C_m$       | 77550000 | J/K              |      |
| Stała czasowa budynku  |      |      |      |      |      |      |       |      | $\tau$      | 43,7     | h                |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |      |      |      |      |      |      |       |      | $Y_{H,lim}$ | 1,3      | -                |      |
| -  |      |      |      |      |      |      |       |      | $a_H$       | 3,9      | -                |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c   |      |      |      |      |      |      |       |      |             |          |                  |      |
| Miesiąc  | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII   | VIII | IX          | X        | XI               | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,9 | -2,8 | 4,9  | 9,7  | 13,3 | 17,4 | 19,5  | 17,5 | 12,8        | 7,1      | -0,5             | -1,2 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744  | 672  | 744  | 720  | 744  | 720  | 744   | 744  | 720         | 744      | 720              | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                             | 5200 | 5124 | 3757 | 2480 | 1667 | 626  | 124   | 622  | 1734        | 3210     | 4936             | 5275 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 7,21 | 6,51 | 7,21 | 6,98 | 7,21 | 6,98 | 7,21  | 7,21 | 6,98        | 7,21     | 6,98             | 7,21 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c   | 5207 | 5130 | 3764 | 2487 | 1674 | 633  | 132   | 629  | 1741        | 3217     | 4943             | 5282 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 913  | 980  | 1590 | 2076 | 2905 | 2795 | 3087  | 2599 | 1952        | 1286     | 807              | 720  |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0           | 0        | 0                | 0    |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 913  | 980  | 1590 | 2076 | 2905 | 2795 | 3087  | 2599 | 1952        | 1286     | 807              | 720  |
| $Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$  | 0,12 | 0,13 | 0,29 | 0,57 | 1,18 | 3,03 | 16,85 | 2,84 | 0,76        | 0,27     | 0,11             | 0,09 |
| $Y_{H,1}$  | 0,11 | 0,12 | 0,21 | 0,43 | 0,88 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,52        | 0,19     | 0,10             | 0,10 |
| $Y_{H,2}$  | 0,12 | 0,21 | 0,43 | 0,88 | 2,11 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 1,80        | 0,52     | 0,19             | 0,11 |
| $f_{H,m}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,54 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,74        | 1,00     | 1,00             | 1,00 |

|  |         |         |         |         |        |      |      |       |        |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|--------|------|------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00    | 1,00    | 0,99    | 0,95    | 0,72   | 0,33 | 0,06 | 0,35  | 0,89   | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c   | 6746,07 | 6567,64 | 3952,63 | 1681,85 | 349,81 | 8,07 | 0,00 | 10,06 | 820,55 | 3447,31 | 6463,64 | 7049,65 |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c | 2459    | 2423    | 1777    | 1173    | 788    | 296  | 59   | 294   | 820    | 1518    | 2334    | 2494    |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c   | 7659    | 7547    | 5534    | 3653    | 2455   | 922  | 183  | 916   | 2553   | 4727    | 7270    | 7769    |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok   |         |         |         |         |        |      |      |       |        |         | 37097,3 |         |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy ŻŁOBEK CZ ISTN  |         |         |         |        |       |      |       |      |                  |          |                  |         |
|--|---------|---------|---------|--------|-------|------|-------|------|------------------|----------|------------------|---------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |         |         |         |        |       |      |       |      | $\theta_i$       | 20,0     | °C               |         |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |         |         |         |        |       |      |       |      | $A_f$            | 407,3    | m <sup>2</sup>   |         |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi  |         |         |         |        |       |      |       |      | $q_{int}$        | 0,0      | W/m <sup>2</sup> |         |
| Pojemność cieplna budynku  |         |         |         |        |       |      |       |      | $C_m$            | 67202850 | J/K              |         |
| Stała czasowa budynku  |         |         |         |        |       |      |       |      | $\tau$           | 82,0     | h                |         |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |         |         |         |        |       |      |       |      | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2      | -                |         |
| -  |         |         |         |        |       |      |       |      | $a_H$            | 6,5      | -                |         |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c   |         |         |         |        |       |      |       |      |                  |          |                  |         |
| Miesiąc  | I       | II      | III     | IV     | V     | VI   | VII   | VIII | IX               | X        | XI               | XII     |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,9    | -2,8    | 4,9     | 9,7    | 13,3  | 17,4 | 19,5  | 17,5 | 12,8             | 7,1      | -0,5             | -1,2    |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744     | 672     | 744     | 720    | 744   | 720  | 744   | 744  | 720              | 744      | 720              | 744     |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c   | 2440    | 2404    | 1763    | 1164   | 782   | 294  | 58    | 292  | 813              | 1506     | 2316             | 2475    |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c               | -       | -       | -       | -      | -     | -    | -     | -    | -                | -        | -                | -       |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c  | -       | -       | -       | -      | -     | -    | -     | -    | -                | -        | -                | -       |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 597     | 652     | 1070    | 1423   | 2089  | 1977 | 2182  | 1861 | 1321             | 854      | 526              | 465     |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   | 0       | 0       | 0       | 0      | 0     | 0    | 0     | 0    | 0                | 0        | 0                | 0       |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 597     | 652     | 1070    | 1423   | 2089  | 1977 | 2182  | 1861 | 1321             | 854      | 526              | 465     |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,17    | 0,19    | 0,42    | 0,84   | 1,84  | 4,64 | 25,75 | 4,39 | 1,12             | 0,39     | 0,16             | 0,13    |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,15    | 0,18    | 0,30    | 0,63   | 1,34  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,75             | 0,27     | 0,14             | 0,14    |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,18    | 0,30    | 0,63    | 1,34   | 3,24  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 2,76             | 0,75     | 0,27             | 0,15    |
| $f_{H,m}$  | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 0,81   | 0,00  | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,51             | 1,00     | 1,00             | 1,00    |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 0,93   | 0,54  | 0,22 | 0,04  | 0,23 | 0,81             | 1,00     | 1,00             | 1,00    |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c   | 2944,48 | 2837,42 | 1491,01 | 368,81 | 10,18 | 0,02 | 0,00  | 0,02 | 106,97           | 1333,53  | 2835,41          | 3127,46 |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c | 1102    | 1086    | 796     | 525    | 353   | 133  | 26    | 132  | 367              | 680      | 1046             | 1118    |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego   | 3541    | 3489    | 2559    | 1689   | 1135  | 426  | 85    | 424  | 1181             | 2186     | 3362             | 3592    |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|
| ze strefy ogrzewanej w miesiącu<br>$Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 15055,3 |  |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy ROZBUDOWA  |            |            |            |       |       |       |        |       |                  |            |                  |            |
|---|------------|------------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|------------------|------------|------------------|------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy   |            |            |            |       |       |       |        |       | $\theta_i$       | 18,0       | °C               |            |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze   |            |            |            |       |       |       |        |       | $A_f$            | 45,0       | m <sup>2</sup>   |            |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi   |            |            |            |       |       |       |        |       | $q_{int}$        | 3,2        | W/m <sup>2</sup> |            |
| Pojemność cieplna budynku   |            |            |            |       |       |       |        |       | $C_m$            | 7425000    | J/K              |            |
| Stała czasowa budynku   |            |            |            |       |       |       |        |       | $\tau$           | 36,8       | h                |            |
| Udział granicznych potrzeb ciepła   |            |            |            |       |       |       |        |       | $\gamma_{H,lim}$ | 1,3        | -                |            |
| -   |            |            |            |       |       |       |        |       | $a_H$            | 3,5        | -                |            |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c  |            |            |            |       |       |       |        |       |                  |            |                  |            |
| Miesiąc   | I          | II         | III        | IV    | V     | VI    | VII    | VIII  | IX               | X          | XI               | XII        |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C  | -0,9       | -2,8       | 4,9        | 9,7   | 13,3  | 17,4  | 19,5   | 17,5  | 12,8             | 7,1        | -0,5             | -1,2       |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h  | 744        | 672        | 744        | 720   | 744   | 720   | 744    | 744   | 720              | 744        | 720              | 744        |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c  | 873        | 860        | 630        | 416   | 280   | 105   | 21     | 104   | 291              | 539        | 828              | 885        |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c                | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00             | 0,00       | 0,00             | 0,00       |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c   | 873        | 860        | 630        | 416   | 280   | 105   | 21     | 104   | 291              | 539        | 828              | 885        |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c  | 197        | 223        | 420        | 600   | 884   | 870   | 954    | 762   | 553              | 340        | 192              | 167        |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c  | 107        | 97         | 107        | 104   | 107   | 104   | 107    | 107   | 104              | 107        | 104              | 107        |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c  | 304        | 320        | 527        | 704   | 991   | 974   | 1061   | 869   | 656              | 447        | 296              | 274        |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$  | 0,39       | 0,41       | 0,96       | 2,10  | 5,05  | 40,18 | -16,95 | 41,64 | 3,12             | 0,98       | 0,40             | 0,34       |
| $\gamma_{H,1}$  | 0,36       | 0,40       | 0,69       | 1,53  | 3,57  | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 2,05             | 0,69       | 0,37             | 0,36       |
| $\gamma_{H,2}$  | 0,40       | 0,69       | 1,53       | 3,57  | 22,62 | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 22,38            | 2,05       | 0,69             | 0,37       |
| $f_{H,m}$   | 1,00       | 1,00       | 0,79       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 0,00             | 0,64       | 1,00             | 1,00       |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$   | 0,98       | 0,97       | 0,79       | 0,46  | 0,20  | 0,02  | -0,06  | 0,02  | 0,32             | 0,78       | 0,97             | 0,98       |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c  | 491,8<br>7 | 472,9<br>2 | 131,0<br>0 | 14,10 | 0,59  | 0,00  | 0,00   | 0,00  | 2,82             | 105,4<br>1 | 459,1<br>9       | 531,9<br>0 |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c | 0          | 0          | 0          | 0     | 0     | 0     | 0      | 0     | 0                | 0          | 0                | 0          |
| Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c  | 873        | 860        | 630        | 416   | 280   | 105   | 21     | 104   | 291              | 539        | 828              | 885        |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok  |            |            |            |       |       |       |        |       |                  |            | 2209,8           |            |

| budynek Przedszkola i Żłobka |              |                |                |            |                                      |
|------------------------------|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| Zestawienie stref            |              |                |                |            |                                      |
| Numer strefy                 | Nazwa strefy | $A_f$          | V              | $\theta_i$ | Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$ |
| -                            |              | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | °C         | kWh/rok                              |

|  |                  |        |         |      |                 |
|--|------------------|--------|---------|------|-----------------|
| 1  | PRZEDSZKOLE ISTN | 470,00 | 1428,00 | 20,0 | 37097,28        |
| 2  | ŻŁOBEK CZ ISTN   | 407,29 | 1017,00 | 20,0 | 15055,30        |
| 3  | ROZBUDOWA        | 45,00  | 290,00  | 18,0 | 2209,79         |
| <b>Całkowite zapotrzebowanie strefy <math>\Sigma Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b> |                  |        |         |      | <b>54362,37</b> |

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej                |         |  |
|---|---------|--|
| budynek Przedszkola i Żłobka                                |         |  |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$                                 | 4,19    | kJ/(kg·K)                                |
| Gęstość wody, $\rho_w$                                      | 1000    | kg/m <sup>3</sup>                        |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$                        | 55      | °C                                       |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$                         | 10      | °C                                       |
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$                              | 0,55    | -  |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$              | 922,29  | m <sup>2</sup>                           |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$              | 0,80    | dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 7757,77 | kWh/rok                                  |

#### 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1 sale żłobka  |             |             |             |                                     |             |             |             |                  |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy dla lata   |             |             |             | $\theta_{int,C}$                    |             | 24,0        |             | °C               |             |             |             |             |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |             |             |             | $A_f$                               |             | 170,0       |             | m <sup>2</sup>   |             |             |             |             |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi  |             |             |             | $q_{int}$                           |             | 0,0         |             | W/m <sup>2</sup> |             |             |             |             |
| Pojemność cieplna budynku  |             |             |             | $C_m$                               |             | 28050000    |             | J/K              |             |             |             |             |
| Stała czasowa budynku  |             |             |             | $\tau$                              |             | 62,5        |             | h                |             |             |             |             |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |             |             |             | $(1/\gamma)_{C,li}$<br><sub>m</sub> |             | 1,2         |             | -                |             |             |             |             |
| -  |             |             |             | $a_C$                               |             | 5,2         |             | -                |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$   |             |             |             | $H_{tr,adj}$                        |             | 92,0        |             | W/K              |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi   |             |             |             | $H_{zv}$                            |             | 0,0         |             | W/K              |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego   |             |             |             | $H_{ve}$                            |             | 32,7        |             | W/K              |             |             |             |             |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c   |             |             |             |                                     |             |             |             |                  |             |             |             |             |
| Miesiąc  | I           | II          | III         | IV                                  | V           | VI          | VII         | VIII             | IX          | X           | XI          | XII         |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,9        | -2,8        | 4,9         | 9,7                                 | 13,3        | 17,4        | 19,5        | 17,5             | 12,8        | 7,1         | -0,5        | -1,2        |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744         | 672         | 744         | 720                                 | 744         | 720         | 744         | 744              | 720         | 744         | 720         | 744         |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                                   | 1431        | 1410        | 1034        | 683                                 | 459         | 172         | 34          | 171              | 477         | 883         | 1359        | 1452        |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | -311,9<br>2 | -281,7<br>4 | -311,9<br>2 | -301,8<br>6                         | -311,9<br>2 | -301,8<br>6 | -311,9<br>2 | -311,9<br>2      | -301,8<br>6 | -311,9<br>2 | -301,8<br>6 | -311,9<br>2 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,i}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c   | 1119        | 1129        | 722         | 381                                 | 147         | -130        | -278        | -141             | 175         | 572         | 1057        | 1140        |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 489         | 510         | 756         | 928                                 | 1274        | 1194        | 1320        | 1173             | 883         | 609         | 409         | 368         |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   | 0           | 0           | 0           | 0                                   | 0           | 0           | 0           | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 489         | 510         | 756         | 928                                 | 1274        | 1194        | 1320        | 1173             | 883         | 609         | 409         | 368         |
| $\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$  | 0,21        | 0,23        | 0,43        | 0,72                                | 1,28        | 2,01        | 3,16        | 1,94             | 0,88        | 0,39        | 0,19        | 0,16        |



|  |      |      |      |       |        |        |        |        |       |      |        |      |
|--|------|------|------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|------|--------|------|
| $1/\gamma_{C,1}$   | 4,56 | 3,37 | 1,86 | 1,08  | 0,64   | 0,41   | 0,41   | 0,42   | 0,83  | 1,86 | 3,98   | 5,54 |
| $1/\gamma_{C,2}$   | 5,54 | 4,56 | 3,37 | 1,86  | 1,08   | 0,64   | 0,42   | 0,83   | 1,86  | 3,98 | 5,87   | 5,87 |
| $f_{C,m}$  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,19  | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 0,54  | 0,00 | 0,00   | 0,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$  | 0,21 | 0,23 | 0,42 | 0,68  | 0,92   | 0,99   | 1,00   | 0,98   | 0,78  | 0,39 | 0,19   | 0,16 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn}-\eta_{C,gn}\cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c                  | 0,13 | 0,19 | 5,35 | 55,68 | 358,28 | 609,35 | 903,17 | 578,94 | 99,46 | 2,82 | 0,06   | 0,02 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok |      |      |      |       |        |        |        |        |       |      | 2613,5 |      |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C2 sale przedszkola   |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy dla lata   |             |             | $\theta_{int,C}$      |             | 24,0        |             | °C               |             |             |             |             |             |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |             |             | $A_f$                 |             | 203,0       |             | m <sup>2</sup>   |             |             |             |             |             |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami    wewnętrznymi   |             |             | $q_{int}$             |             | 0,0         |             | W/m <sup>2</sup> |             |             |             |             |             |
| Pojemność cieplna budynku  |             |             | $C_m$                 |             | 33495000    |             | J/K              |             |             |             |             |             |
| Stała czasowa budynku  |             |             | $\tau$                |             | 27,9        |             | h                |             |             |             |             |             |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |             |             | $(1/\gamma)_{C,li_m}$ |             | 1,3         |             | -                |             |             |             |             |             |
| -  |             |             | $a_C$                 |             | 2,9         |             | -                |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$   |             |             | $H_{tr,adj}$          |             | 243,2       |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi   |             |             | $H_{zv}$              |             | 122,5       |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego   |             |             | $H_{ve}$              |             | 89,7        |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c   |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
| Miesiąc  | I           | II          | III                   | IV          | V           | VI          | VII              | VIII        | IX          | X           | XI          | XII         |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,9        | -2,8        | 4,9                   | 9,7         | 13,3        | 17,4        | 19,5             | 17,5        | 12,8        | 7,1         | -0,5        | -1,2        |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744         | 672         | 744                   | 720         | 744         | 720         | 744              | 744         | 720         | 744         | 720         | 744         |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3}\cdot H\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c                                   | 3781        | 3726        | 2732                  | 1803        | 1212        | 455         | 90               | 452         | 1261        | 2334        | 3589        | 3836        |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c | -612,4<br>9 | -553,2<br>2 | -612,4<br>9           | -592,7<br>3 | -612,4<br>9 | -592,7<br>3 | -612,4<br>9      | -612,4<br>9 | -592,7<br>3 | -612,4<br>9 | -592,7<br>3 | -612,4<br>9 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,i}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c   | 3169        | 3173        | 2120                  | 1211        | 600         | -137        | -522             | -160        | 668         | 1722        | 2997        | 3223        |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 551         | 563         | 813                   | 970         | 1267        | 1201        | 1325             | 1177        | 935         | 664         | 457         | 416         |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c  | 0           | 0           | 0                     | 0           | 0           | 0           | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 551         | 563         | 813                   | 970         | 1267        | 1201        | 1325             | 1177        | 935         | 664         | 457         | 416         |
| $\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$  | 0,09        | 0,09        | 0,17                  | 0,28        | 0,48        | 0,76        | 1,19             | 0,73        | 0,35        | 0,16        | 0,08        | 0,07        |
| $1/\gamma_{C,1}$   | 10,93       | 8,24        | 4,68                  | 2,81        | 1,70        | 1,08        | 1,08             | 1,10        | 2,12        | 4,59        | 9,58        | 13,10       |
| $1/\gamma_{C,2}$   | 13,10       | 10,93       | 8,24                  | 4,68        | 2,81        | 1,70        | 1,10             | 2,12        | 4,59        | 9,58        | 13,92       | 13,92       |
| $f_{C,m}$  | 0,00        | 0,00        | 0,00                  | 0,00        | 0,00        | 0,54        | 1,00             | 0,46        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$  | 0,09        | 0,09        | 0,17                  | 0,28        | 0,45        | 0,63        | 0,80             | 0,62        | 0,34        | 0,16        | 0,08        | 0,07        |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn}-\eta_{C,gn}\cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c  | 0,50        | 0,58        | 4,34                  | 18,88       | 84,79       | 200,6<br>9  | 431,7<br>0       | 183,8<br>3  | 30,30       | 2,86        | 0,28        | 0,17        |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok                                 |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             | 958,9       |             |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C3 kuchnia  |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy dla lata   |             |             | $\theta_{int,C}$      |             | 24,0        |             | °C               |             |             |             |             |             |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |             |             | $A_f$                 |             | 70,0        |             | m <sup>2</sup>   |             |             |             |             |             |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami   wewnętrznymi  |             |             | $q_{int}$             |             | 0,0         |             | W/m <sup>2</sup> |             |             |             |             |             |
| Pojemność cieplna budynku  |             |             | $C_m$                 |             | 11550000    |             | J/K              |             |             |             |             |             |
| Stała czasowa budynku  |             |             | $\tau$                |             | 21,0        |             | h                |             |             |             |             |             |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |             |             | $(1/\gamma)_{C,li}_m$ |             | 1,4         |             | -                |             |             |             |             |             |
| -  |             |             | $a_c$                 |             | 2,4         |             | -                |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$   |             |             | $H_{tr,adj}$          |             | 121,8       |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi   |             |             | $H_{zv}$              |             | 87,8        |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego   |             |             | $H_{ve}$              |             | 30,9        |             | W/K              |             |             |             |             |             |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c   |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
| Miesiąc  | I           | II          | III                   | IV          | V           | VI          | VII              | VIII        | IX          | X           | XI          | XII         |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,9        | -2,8        | 4,9                   | 9,7         | 13,3        | 17,4        | 19,5             | 17,5        | 12,8        | 7,1         | -0,5        | -1,2        |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744         | 672         | 744                   | 720         | 744         | 720         | 744              | 744         | 720         | 744         | 720         | 744         |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                                   | 1895        | 1867        | 1369                  | 904         | 607         | 228         | 45               | 227         | 632         | 1169        | 1798        | 1922        |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | -261,3<br>6 | -236,0<br>7 | -261,3<br>6           | -252,9<br>3 | -261,3<br>6 | -252,9<br>3 | -261,3<br>6      | -261,3<br>6 | -252,9<br>3 | -261,3<br>6 | -252,9<br>3 | -261,3<br>6 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,i}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c   | 1633        | 1631        | 1108                  | 651         | 346         | -25         | -216             | -35         | 379         | 908         | 1546        | 1661        |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 113         | 125         | 242                   | 351         | 518         | 516         | 550              | 444         | 326         | 201         | 114         | 99          |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   | 0           | 0           | 0                     | 0           | 0           | 0           | 0                | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 113         | 125         | 242                   | 351         | 518         | 516         | 550              | 444         | 326         | 201         | 114         | 99          |
| $\gamma_H=Q_{C,gn}/Q_{C,int}$  | 0,04        | 0,05        | 0,11                  | 0,22        | 0,43        | 0,71        | 1,08             | 0,60        | 0,26        | 0,10        | 0,04        | 0,03        |
| $1/\gamma_{C,1}$   | 23,46       | 15,44       | 6,72                  | 3,41        | 1,88        | 1,17        | 1,17             | 1,30        | 2,72        | 6,66        | 16,60       | 26,32       |
| $1/\gamma_{C,2}$   | 26,98       | 23,46       | 15,44                 | 6,72        | 3,41        | 1,88        | 1,30             | 2,72        | 6,66        | 16,60       | 26,32       | 26,98       |
| $f_{C,m}$  | 0,00        | 0,00        | 0,00                  | 0,00        | 0,00        | 0,51        | 1,00             | 0,16        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,gn}$  | 0,04        | 0,05        | 0,11                  | 0,22        | 0,39        | 0,58        | 0,73             | 0,51        | 0,26        | 0,10        | 0,04        | 0,03        |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c   | 0,05        | 0,07        | 1,12                  | 7,51        | 40,58       | 95,58       | 176,1<br>1       | 63,25       | 9,97        | 0,80        | 0,05        | 0,03        |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$ , kWh/rok                                       |             |             |                       |             |             |             |                  |             |             |             | 395,1       |             |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| budynek Przedszkola i Żłobka |  |         |
|------------------------------|--|---------|
| Nazwa źródła                 | piec gazowy  |         |
| Nr źródła                    | 1  | -       |
| Udział procentowy            | 35   | %       |
| Rodzaj nośnika energii       | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny |         |
| Współczynnik $W_H$           | 1,10   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$        | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$  | 19026,83   | kWh/rok |

|   |   |         |
|---|---|---------|
| Wybrany wariant wytwarzania   | Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 0,86  | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej  |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,82  | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,96  | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 0,93  | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,63  | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 246,94  | kWh/rok |
|   |   |         |
| Nazwa źródła  | pompa ciepła  |         |
| Nr źródła   | 2   | -       |
| Udział procentowy   | 65  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna   |         |
| Współczynnik $W_H$  | 0,00  | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00  | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 35335,54  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 2,60  | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej  |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,82  | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,96  | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 0,93  | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 1,90  | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 390,13  | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| budynek Przedszkola i Żłobka |   |   |
| Nazwa źródła                 | pompa ciepła  |   |
| Nr źródła                    | 1   | - |
| Udział procentowy            | 45,00   | % |
| Rodzaj nośnika energii       | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna |   |
| Współczynnik $W_w$           | 0,00  | - |
| Współczynnik $W_{el}$        | 3,00  | - |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$   | 3491,00  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 0,96   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,70   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,85   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,57   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 34,99  | kWh/rok |
|   |  |         |
| Nazwa źródła  | energia sieciowa   |         |
| Nr źródła   | 2  | -       |
| Udział procentowy   | 5,00   | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna   |         |
| Współczynnik $W_W$  | 3,00   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$   | 387,89   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 2,60   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,70   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,85   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 1,55   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 42,80  | kWh/rok |
|   |  |         |
| Nazwa źródła  | piec gazowy  |         |
| Nr źródła   | 3  | -       |
| Udział procentowy   | 20,00  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny   |         |
| Współczynnik $W_W$  | 1,10   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$   | 1551,55  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym   |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 0,85   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,70   | -       |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,85   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,51   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 11,07  | kWh/rok |
|   |  |         |
| Nazwa źródła  | panle solarne  |         |
| Nr źródła   | 4  | -       |
| Udział procentowy   | 30,00  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna  |         |
| Współczynnik $W_w$  | 0,00   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$   | 2327,33  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie   |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 3,00   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,70   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,85   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 1,79   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 22,69  | kWh/rok |

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

|   |  |         |
|---|--|---------|
| budynek Przedszkola i Żłobka  |  |         |
| Nazwa źródła  | Nowe źródło chłodzenia   |         |
| Nr źródła   | 1  | -       |
| Udział procentowy   | 100,00   | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna  |         |
| Współczynnik $W_c$  | 0,00   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{C,nd}$   | 3967,51  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Sprężarki spiralne typu scroll + czynnik R410A, ...  |         |
| Sprawność wytwarzania ESEER   | 4,00   | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne dwudrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$                                    | 0,92   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Klimatyzator rozdzielczy (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem  |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$                                     | 0,98   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | System chłodzenia bez zasobnika chłodu   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$                                   | 1,00   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$ | 3,61   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$                   | 0,00   | kWh/rok |

## 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| budynek Przedszkola i Żłobka   |                                     |                |
|--|-------------------------------------|----------------|
| Nazwa źródła   | Nowe źródło światła                 |                |
| Nr źródła  | 1                                   | -              |
| Rodzaj nośnika energii   |                                     |                |
| Współczynnik $W_L$   | 0,00                                |                |
| Współczynnik $W_{el}$  | 0,00                                | -              |
| Energia użytkowa $E_{i,9\%}$   | 26769,47                            | kWh/rok        |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_t$                        | 922,29                              | m <sup>2</sup> |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$                             | 1800,00                             | h/rok          |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$                               | 200,00                              | h/rok          |
| Rodzaj regulacji   | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie |                |
| Wpływ światła dziennego $F_D$  | 1,00                                | -              |
| Rodzaj regulacji   | Ręczna                              |                |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$                                 | 1,00                                | -              |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Tak                                 |                |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$                  | 0,90                                | -              |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$                    | -                                   | kWh/rok        |

## 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

| budynek Przedszkola i Żłobka |                     |                      |                      |                      |
|------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja      |                     |                      |                      |                      |
| Nr źródła                    | Nazwa źródła        | $Q_{U,H}$<br>kWh/rok | $Q_{K,H}$<br>kWh/rok | $Q_{P,H}$<br>kWh/rok |
| 1                            | piec gazowy         | 19026,83             | 30220,38             | 33983,25             |
| 2                            | pompa ciepła        | 35335,54             | 18563,95             | 0,00                 |
| Suma                         |                     | 54362,37             | 48784,33             | 33983,25             |
| Przygotowanie ciepłej wody   |                     |                      |                      |                      |
| Nr źródła                    | Nazwa źródła        | $Q_{U,W}$<br>kWh/rok | $Q_{K,W}$<br>kWh/rok | $Q_{P,W}$<br>kWh/rok |
| 1                            | pompa ciepła        | 3491,00              | 6111,69              | 104,96               |
| 2                            | energia sieciowa    | 387,89               | 250,74               | 880,62               |
| 3                            | piec gazowy         | 1551,55              | 3067,83              | 3407,81              |
| 4                            | panle solarne       | 2327,33              | 1303,83              | 68,07                |
| Suma                         |                     | 7757,77              | 10734,08             | 4461,45              |
| Oświetlenie wbudowane        |                     |                      |                      |                      |
| Nr źródła                    | Nazwa źródła        | $Q_{U,L}$<br>kWh/rok | $Q_{K,L}$<br>kWh/rok | $Q_{P,L}$<br>kWh/rok |
| 1                            | Nowe źródło światła | -                    | 31250,36             | 0,00                 |
| Suma                         |                     | -                    | 31250,36             | 0,00                 |
| Chłodzenie                   |                     |                      |                      |                      |
| Nr źródła                    | Nazwa źródła        | $Q_{U,C}$            | $Q_{K,C}$            | $Q_{P,C}$            |

|  |                        |         |          |                           |
|--|------------------------|---------|----------|---------------------------|
|  |                        | kWh/rok | kWh/rok  | kWh/rok                   |
| 1  | Nowe źródło chłodzenia | 3967,51 | 1100,13  | 0,00                      |
| Suma   |                        | 3967,51 | 1100,13  | 0,00                      |
|  |                        |         |          |                           |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$   |                        |         | 71,66    | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$   |                        |         | 100,42   | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$   |                        |         | 38444,70 | kWh/rok                   |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$ |                        |         | 41,68    | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |

|   |               |        |                           |
|---|---------------|--------|---------------------------|
| <b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>   |               |        |                           |
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku   | $A_f$         | 922,29 | m <sup>2</sup>            |
| Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku   | $A_{f,C}$     | 443,00 | m <sup>2</sup>            |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej  | $EP_{H+W}$    | 45,00  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia  | $\Delta EP_C$ | 12,01  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia   | $\Delta EP_L$ | 25,00  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$    | 82,01  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |

|                                  |   |                                      |                   |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|
| <b>Sprawdzenie warunku na EP</b> |   |                                      |                   |
| EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)     |   | $EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) | Uwagi             |
| 41,68                            | < | 82,01                                | Warunek spełniony |

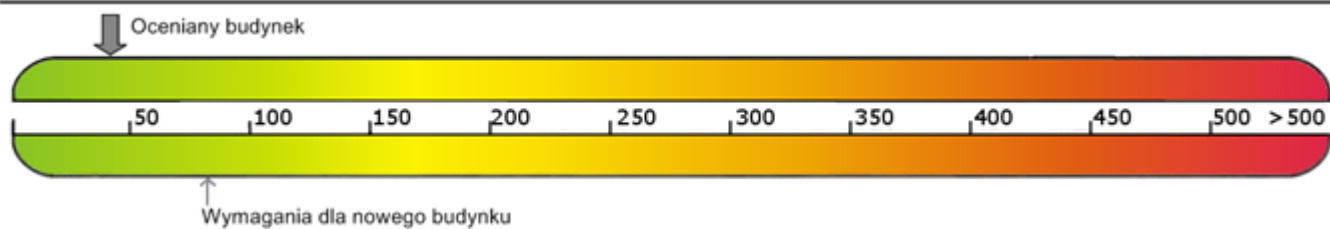
## 11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

|  |              |        |                           |
|--|--------------|--------|---------------------------|
| <b>Dane zbiorcze ze stref budynku</b>  |              |        |                           |
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku   | $A_f$        | 922,29 | m <sup>2</sup>            |
| Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku  | $A_{f,C}$    | 443,00 | m <sup>2</sup>            |
| <b>Grupa: budynek Przedszkola i Żłobka</b>   |              |        |                           |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                    | EP           | 41,68  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{max}$   | 82,01  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| <b>Średnioważony współczynnik <math>EP_m</math></b>  |              |        |                           |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                    | $EP_m$       | 41,68  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | $EP_{m,max}$ | 82,01  | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia   | $EK_m$       | 100,42 | kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) |

|                                  |   |                                      |                   |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|
| <b>Sprawdzenie warunku na EP</b> |   |                                      |                   |
| EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)     |   | $EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok) | Uwagi             |
| 41,68                            | < | 82,01                                | Warunek spełniony |

## 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]**



| Nazwa   | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|---|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród         |           | Tak          |       |
| Warunek $EP < EP_{max}$                         | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej | Tak       |              |       |

**13) Bilans mocy**

| Lp. | System                     | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|----------------------------|---|-------|
| 1   | Ogrzewanie                 | 637,07  |       |
| 2   | Przygotowanie ciepłej wody | 111,54  |       |