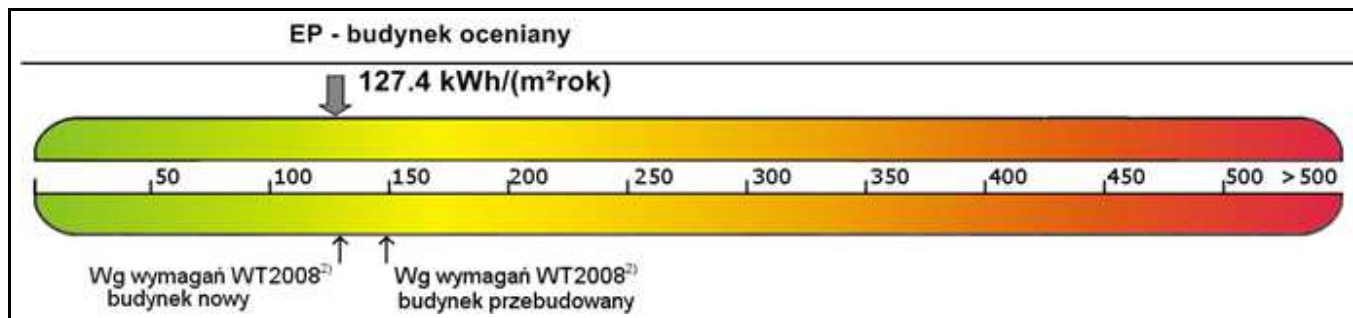


**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
dla budynku szaletu miejskiego



**Budynek oceniany:**

|   |  |
|---|--|
| Nazwa obiektu   | Budynek użyteczności publicznej          |
| Adres obiektu   | 27-500 Opatów ul. Partyzantów dz. nr 751 |
| Całość/ część budynku   | Całość budynku                           |
| Nazwa inwestora   | Gmina Opatów                             |
| Adres inwestora   | Plac Obrońców Pokoju 34                  |
| Kod, miejscowość  | 27-500, Opatów                           |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m <sup>2</sup> ) | 70,65                                    |
| Powierzchnia zabudowy (Ag, m <sup>2</sup> )                     | 90,76                                    |
| Kubatura budynku (V, m <sup>3</sup> )                           | 390,00                                   |

|             | Imie i nazwisko  | Uprawnienia/pieczętka | Podpis | Data       |
|-------------|------------------|-----------------------|--------|------------|
| Projektant: | Andrzej Zielonka | 162/83; 257-8/93      |        | 14.02.2014 |

## Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
  - 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
  - 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
  - 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
  - 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
  - 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
  - 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
  - 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
  - 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
  - 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008
  - 11) Bilans mocy
-

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
|---|--------------------|--------|-----------------------------|--|-------------------------|--|-------------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne                    |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony       |  |                   |
| 1   | Ściana zewnętrzna  | SZ 1   | 0,25                        | 0,25                                   | Tak                     |  |                   |
| II. Przegrody ściany na gruncie                   |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony       |  |                   |
| 1   | Ściana na gruncie  | SG 1   | 0,25                        | 0,25                                   | Tak                     |  |                   |
| IV. Przegrody dach                                |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony       |  |                   |
| 1   | Dach               | D 1    | 0,20                        | 0,20                                   | Tak                     |  |                   |
| VI. Przegrody podłogi na gruncie                  |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony       |  |                   |
| 1   | Podłoga na gruncie | PG 1   | 0,30                        | 0,30                                   | Tak                     |  |                   |
| X. Przegrody drzwi zewnętrzne                     |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony       |  |                   |
| 1   | Drzwi zewnętrzne   | DZ 1   | 1,70                        | 1,70                                   | Tak                     |  |                   |
| Parametry przegród przezroczystych                |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| XI. Okna zewnętrzne                               |                    |        |                             |  |                         |  |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.oszklenia g                        | Udział pow. oszklonej C | Wsp.U wg. Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Okno zewnętrzne    | OZ 1   | 1,30                        | 0,60                                   | 0,80                    | 1,30                                   | Tak               |

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

### Grupa "Niegrupowane"

| Przeznaczenie budynku   | Budynki użyteczności publicznej                                |
|---|--|
| Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych   | $A_o = 1,84\text{m}^2$   |
| Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych | $A_z = 70,65\text{m}^2$  |
| Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego  | $A_w = 0.00\text{m}^2$   |
| Graniczna wartość powierzchni okien   | $A_{oMax} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 10,60\text{m}^2$ |
| Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_{oMax} \geq A_o$   | <b>Warunek spełniony</b>                                       |

## 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

3.2 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.

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

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1   |      |      |      |      |      |      |       |       |       |                  |          |                  |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------------------|----------|------------------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $\theta_i$       | 18,0     | °C               |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $A_f$            | 70,65    | m <sup>2</sup>   |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $q_{int}$        | 14,0     | W/m <sup>2</sup> |
| Pojemność cieplna budynku  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $C_m$            | 14609100 | J/K              |
| Stała czasowa budynku  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $\tau$           | 12,0     | h                |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $\gamma_{H,lim}$ | 1,6      | -                |
| -  |      |      |      |      |      |      |       |       |       | $a_H$            | 1,8      | -                |
| 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   | -1,1 | -1,5 | 3,5  | 8,4  | 14,9 | 16,1 | 17,4  | 17,6  | 13,1  | 8,1              | 2,9      | -0,3             |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 558  | 504  | 558  | 540  | 558  | 540  | 558   | 558   | 540   | 558              | 540      | 558              |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                                  | 1883 | 1736 | 1430 | 916  | 306  | 181  | 59    | 39    | 467   | 976              | 1441     | 1804             |
| 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    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0                | 0        | 0                |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c   | 1883 | 1736 | 1430 | 916  | 306  | 181  | 59    | 39    | 467   | 976              | 1441     | 1804             |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 234  | 288  | 575  | 747  | 1000 | 1035 | 1082  | 881   | 692   | 423              | 228      | 207              |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   | 1038 | 937  | 1038 | 1004 | 1038 | 1004 | 1038  | 1038  | 1004  | 1038             | 1004     | 1038             |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 1271 | 1225 | 1612 | 1751 | 2038 | 2039 | 2120  | 1919  | 1696  | 1461             | 1232     | 1245             |
| $\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$   | 0,35 | 0,37 | 0,59 | 1,00 | 3,50 | 5,90 | 18,79 | 25,51 | 1,90  | 0,78             | 0,45     | 0,36             |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,36 | 0,36 | 0,48 | 0,80 | 2,25 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 1,34  | 0,62             | 0,40     | 0,36             |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,36 | 0,48 | 0,80 | 2,25 | 4,70 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 13,70 | 1,34             | 0,62     | 0,40             |
| $f_{H,n}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,19  | 1,00             | 1,00     | 1,00             |

|  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 0,89 | 0,89 | 0,79 | 0,64 | 0,26 | 0,16 | 0,05 | 0,04 | 0,43 | 0,72 | 0,85    | 0,89 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c                   | 2454 | 2224 | 1446 | 449  | 0    | 0    | 0    | 0    | 30   | 813  | 1695    | 2331 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 11441,6 |      |

| Niegrupowane   |              |                |                |            |                                      |
|--|--------------|----------------|----------------|------------|--------------------------------------|
| 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  | Strefa O1    | 132,81         | 820,00         | 18,0       | 11441,62                             |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ kWh/rok |              |                |                |            | 11441,62                             |

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

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej             |        |                         |
|--|--------|-------------------------|
| Niegrupowane   |        |                         |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$                              | 4,19   | kJ/kg*K                 |
| Gęstość wody, $\rho_w$                                   | 1000   | kg/m <sup>3</sup>       |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_{CW}$                  | 45     | °C                      |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_O$                      | 10     | °C                      |
| Współczynnik korekcyjny, $k_t$                           | 1,28   | -                       |
| Liczba jednostek odniesienia, $L_i$                      | 2      | j.o.                    |
| Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe                       | 1,00   | -                       |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{CW}$        | -      | dm <sup>3</sup> /j.o.*d |
| Mnożnik na przerwy urlopowe                              | 0,90   | -                       |
| Czas użytkowania instalacji, $t_{UZ}$                    | 265,00 | dni                     |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$ | 837,07 | kWh/rok                 |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Niegrupowane  |                                       |         |
|---|---------------------------------------|---------|
| Nazwa źródła  | Nowe źródło ogrzewania                |         |
| Nr źródła   | 1                                     | -       |
| Udział procentowy   | 100                                   | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Energia elektryczna                   |         |
| Współczynnik $W_H$  | 1,10                                  | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00                                  | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 11441,62                              | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Energia elektryczna                   |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$                                  | 0,94                                  | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Ogrzewanie elektryczne, płaszczyznowe |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,97                                  | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Elektryczne maty grzewcze             |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,97                                  | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | brak                                  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 0,97                                  | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,86                                  | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 94,24                                 | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Niegrupowane                |                          |         |
|-----------------------------|--------------------------|---------|
| Nazwa źródła                | Nowe źródło ciepłej wody |         |
| Nr źródła                   | 1                        | -       |
| Udział procentowy           | 100,00                   | %       |
| Rodzaj nośnika energii      | Energia elektryczna      |         |
| Współczynnik $W_W$          | 1,10                     | -       |
| Współczynnik $W_{el}$       | 3,00                     | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$ | 837,07                   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania | Bojler elektryczny       |         |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 0,90   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,87   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,87   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,63   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 165,11   | kWh/rok |

### 8) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

| Niezgrupowane  |                          |                      |                           |
|--|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja  |                          |                      |                           |
| Nr źródła  | Nazwa źródła             | $Q_{K,H}$<br>kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok         |
| 1  | Nowe źródło ogrzewania   | 13336,57             | 14952,95                  |
| Suma   |                          | 13336,57             | 14952,95                  |
| Przygotowanie ciepłej wody   |                          |                      |                           |
| Nr źródła  | Nazwa źródła             | $Q_{K,H}$<br>kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok         |
| 1  | Nowe źródło ciepłej wody | 1336,33              | 1965,28                   |
| Suma   |                          | 1336,33              | 1965,28                   |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_p=Q_{P,H}+Q_{P,W}$   |                          | -                    | kWh/rok                   |
| Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$   |                          | 110,48               | kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_p/A_f$ |                          | -                    | kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |



| <b>Budynek referencyjny wg WT 2008</b>   |                   |        |                           |
|--|-------------------|--------|---------------------------|
| Suma pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powierzchni zewnętrznej, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym | A                 | 451,75 | m <sup>2</sup>            |
| Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym   | V <sub>e</sub>    | 820,00 | m <sup>3</sup>            |
| Współczynnik kształtu  | A/V <sub>e</sub>  | 0,55   | 1/m                       |
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku  | A <sub>f</sub>    | 132,81 | m <sup>2</sup>            |
| Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym  | A <sub>w,e</sub>  | 193,05 | m <sup>2</sup>            |
| Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku   | EP <sub>w</sub>   | 24,90  | 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 <sub>ref</sub> | 129,48 | kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |

| <b>Sprawdzenie warunku na EP</b> |    |   |                   |
|----------------------------------|----|---|-------------------|
| EP kWh/(m <sup>2</sup> *rok)     |    | EP <sub>ref</sub> kWh/(m <sup>2</sup> *rok) | Uwagi             |
| 127,39                           | <= | 129,48                                      | Warunek spełniony |

## 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

| <b>Dane zbiorcze ze stref budynku</b>  |                   |        |                           |
|--|-------------------|--------|---------------------------|
| Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym   | V <sub>e</sub>    | 820,00 | m <sup>3</sup>            |
| Kubatura grupy Niezgrupowane   | V <sub>e,1</sub>  | 820,00 | m <sup>3</sup>            |
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku   | A <sub>f</sub>    | 132,81 | m <sup>2</sup>            |
| Powierzchnia ogrzewana grupy Niezgrupowane   | A <sub>f,1</sub>  | 132,81 | m <sup>2</sup>            |
| Współczynnik kształtu  | A/V <sub>e</sub>  | 0,16   | 1/m                       |
| <b>Grupa: Niezgrupowane</b>  |                   |        |                           |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                         | EP                | 127,39 | 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 <sub>ref</sub> | 129,48 | kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |
| <b>Sredniważony współczynnik EP<sub>m</sub></b>  |                   |        |                           |

|  |             |        |                           |
|--|-------------|--------|---------------------------|
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                         | $EP_m$      | 127,39 | 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 | $EP_{mref}$ | 129,48 | kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |

| Sprawdzenie warunku na EP    |    |                                      |                   |
|------------------------------|----|--------------------------------------|-------------------|
| EP kWh/(m <sup>2</sup> *rok) |    | $EP_{ref}$ kWh/(m <sup>2</sup> *rok) | Uwagi             |
| 127,39                       | <= | 129,48                               | Warunek spełniony |

### 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008

| Nazwa  | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|--|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchni okien                            | Tak       |              |       |
| Warunek $EP < EP_{ref}$                              | Tak       |              |       |

### 11) Bilans mocy

| Lp. | Branża                     | Zapotrzebowanie na moc $E_{el}$ [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|----------------------------|---|-------|
| 1   | Ogrzewanie                 | 94,24                                     |       |
| 2   | Przygotowanie ciepłej wody | 165,11                                    |       |