

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

Lubanowo, gmina Banie, Lubanowo dz. nr 147/1

### NAZWA PROJEKTU

Centrum Kulturalno-Sportowe

|                                                                                 |                  |                                            |         |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|---------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA                                                          |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 442,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                           | A <sub>u</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 374,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ                                                  | PUM              | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0     |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG                                                     | PUU              | [m <sup>2</sup> ]                          | 374,4   |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                         | A <sub>f</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 442,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 374,4   |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA                                                          | A <sub>c</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 177,9   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA                                                 |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 177,9   |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                              |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0     |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                     |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,0     |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                           |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 442,4   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA                                             |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 374,4   |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 374,4   |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)                                                      |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 5 671,3 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)                                     |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 1 544,0 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>                                     | E <sub>CO2</sub> | [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)] | 0,037   |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U <sub>OZE</sub> | [%]                                        | 37,5    |

### DANE KLIMATYCZNE

|                                       |                  |      |                |
|---------------------------------------|------------------|------|----------------|
| STREFA KLIMATYCZNA                    |                  |      | STREFA I       |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA     | Θ <sub>e</sub>   | [°C] | -16,0          |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ <sub>m,e</sub> | [°C] | 7,7            |
| STACJA METEOROLOGICZNA                |                  |      | Szczecin Dąbie |

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

|                                                                                 |                 |     |          |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE                                      | Φ <sub>T</sub>  | [W] | 12 429,1 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA                                           | Φ <sub>V</sub>  | [W] | 14 797,8 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA                                              | Φ               | [W] | 27 226,9 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPŁEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA | Φ <sub>RH</sub> | [W] | 0,0      |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU                                           | Φ <sub>HL</sub> | [W] | 27 226,9 |

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

|                                                                               |                   |                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|------|
| WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ <sub>HL,A</sub> | [W/m <sup>2</sup> ] | 61,5 |
| WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE    | Φ <sub>HL,V</sub> | [W/m <sup>3</sup> ] | 17,6 |

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

| SYSTEM TECHNICZNY                    | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZ                            | Energia elektryczna.               | 11,220                            | kWh                             |
|                                      | Energia słoneczna.                 | 5,891                             | kWh                             |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia elektryczna.               | 2,475                             | kWh                             |
|                                      | Energia słoneczna.                 | 2,062                             | kWh                             |
| CHŁODZENIA                           | Energia elektryczna.               | 7,307                             | kWh                             |

| SYSTEM TECHNICZNY                 | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | Energia elektryczna.               | 18,000                            | kWh                             |

## PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

### PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL    | OPIS                 | RODZAJ             | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2017 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|-----------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | A PDG     | Podłoga na gruncie A | Podłoga na gruncie | 0,140                  | 0,300                                 | P    | ✓       | 442,41                         |
| 2    | C SZEW    | Ściana zewnętrzna C  | Ściana zewnętrzna  | 0,222                  | 0,230                                 | P    | ✓       | 533,75                         |
| 3    | H STRDACH | Stropodach H         | Dach               | 0,116                  | 0,180                                 | P    | ✓       | 460,88                         |
| 4    | SWEW      | Ściana wewnętrzna    | Ściana wewnętrzna  | 0,715                  |                                       | P    |         | 664,00                         |

### OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL     | OPIS                    | g <sub>G</sub> | U [W/m <sup>2</sup> K] | U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K] | STAN | WT 2017 | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] |
|------|------------|-------------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1    | DRZWI      | Drzwi zewnętrzne        | 0,67           | 1,300                  | 1,500                                 | P    | ✓       | 24,00                          |
| 2    | OKNA       | Okno zewnętrzne         | 0,50           | 0,900                  | 1,100                                 | P    | ✓       | 47,20                          |
| 3    | OKNO DACHO | Okna zewnętrzne w dachu | 0,75           | 1,100                  | 1,300                                 | P    | ✓       | 15,36                          |

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWczy                            | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS                                                                                                                                                                                                      | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                             | WYTWARZANIE CIEPŁA               | POMPA CIEPŁA - powietrze/woda - w nowych budynkach                                                                                                                                                        | 2,70                       |
|                                             | PRZESYŁ CIEPŁA                   | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych                            | 0,96                       |
|                                             | AKUMULACJA CIEPŁA                | BUFOR - w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni: ogrzewanej                                                                                                                             | 0,95                       |
|                                             | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | OGRZEWANIE PODŁOGOWE - regulacja centralna - i miejscowa - regulator dwustawny lub P (52%)<br>OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) (48%) | 0,89                       |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS                                                                                                                                                                                                      | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ   |
|                                             | WYTWARZANIE CIEPŁA               | Pompy ciepła - glikol/woda - sprężarkowa, napędzana elektrycznie                                                                                                                                          | 3,00                       |
|                                             | PRZESYŁ CIEPŁA                   | CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru                                                                                                | 0,80                       |
|                                             | AKUMULACJA CIEPŁA                | Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.                                                                                                                                                       | 0,85                       |
| SYSTEM CHŁODZENIA                           | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS                                                                                                                                                                                                      | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|                                             | WYTWARZANIE CHŁODU               | SYSTEM BEZPOŚREDNI - split o wydajności chłodniczej < 12kW - klimatyzacja precyzyjna                                                                                                                      | 3,00                       |
|                                             | PRZESYŁ CHŁODU                   | CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem                                                                                       | 1,00                       |
|                                             | AKUMULACJA CHŁODU                | Brak zasobnika buforowego                                                                                                                                                                                 | 1,00                       |
|                                             | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU | Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach - regulacja ciągła                                                                                                     | 0,94                       |

WENTYLACJA

Dla pomieszczeń świetlicy, filii biblioteki i pomieszczeń WC zaprojektowano ogólną wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła opartą na dachowej centrali wentylacyjnej z wymiennikiem obrotowym oraz wentylację wyciągową WC opartą na wentylatorach kanałowych i wentylatorze ściennym.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Oświetlenie pomieszczeń za pomocą opraw energooszczędnych.

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|                                                                                    |                |                   |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 10 067,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{K,H}$      | [kWh/rok]         | 4 594,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 318,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 4 912,5  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 6 615,4  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 955,6    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 7 571,0  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 442,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Źródłem ciepła dla potrzeb ogrzewania budynku jest pompa ciepła powietrze-woda. W budynku projektuje się instalację ogrzewania podłogowego we wszystkich pomieszczeniach, z wyjątkiem świetlicy i filii biblioteki. Na dachu budynku moduły fotowoltaiczne wspomagające pozyskiwanie energii elektrycznej za słońca.

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

Sieć elektroenergetyczna systemowa

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|                                                                                    |                |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 4 832,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{K,H}$      | [kWh/rok]         | 2 205,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 152,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 2 358,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 6 615,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 458,7   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 7 074,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 212,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 179,7   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 179,7   |
| PARAMETRY PRACY                                                                    |                | [°C]              | 50/35   |

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

|                                                                                                                             |       |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $W_i$ |  | 3,00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|

#### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

POMPA CIEPŁA - powietrze/woda - w nowych budynkach

|                                                                                                            |              |  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ |  | 2,70 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

#### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych

|                                                                        |              |  |      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ |  | 0,96 |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

#### RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K)

|                                                                               |              |  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ |  | 0,89 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

#### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku

|                                                                                              |                  |  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$     |  | 0,95 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI                                              | $\eta_{H,tot,i}$ |  | 2,19 |

**SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 2**

Moduły fotowoltaiczne

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

|                                                                                    |                |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 5 235,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]         | 2 388,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 165,6   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 2 554,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 496,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 496,9   |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 230,1   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 194,7   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 194,7   |
| PARAMETRY PRACY                                                                    |                | [°C]              | 50/35   |

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

PALIWA - kolektor słoneczny, termiczny

|                                                                                                                             |       |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$ |  | 0,00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

POMPA CIEPŁA - powietrze/woda - w nowych budynkach

|                                                                                                            |              |  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ |  | 2,70 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA**

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych

|                                                                        |              |  |      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ |  | 0,96 |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

**RODZAJ INSTALACJI**

OGRZEWANIE PODŁOGOWE LUB ŚCIENNE - regulacja centralna - i miejscowa

|                                                                               |              |  |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ |  | 0,89 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|------|

**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE**

BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku

|                                                                                              |                  |  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$     |  | 0,95 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI                                              | $\eta_{H,tot,i}$ |  | 2,19 |

**URZĄDZENIA POMOCNICZE**
**NAPĘD POMOCNICZY POMP CIEPŁA**

NAPĘD POMOCNICZY pompy ciepła - glikol/woda - w układzie ogrzewania

|                                                          |          |                     |       |
|----------------------------------------------------------|----------|---------------------|-------|
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA | $q_{el}$ | [W/m <sup>2</sup> ] | 0,45  |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA   | $t_{el}$ | [h/rok]             | 1 600 |

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|                                                                                    |                |                     |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]           | 916,7   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]           | 418,3   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]           | 2 239,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]           | 2 657,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]           | 602,3   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]           | 6 717,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]           | 7 320,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE                   | $A_{f,V}$      | [m <sup>2</sup> ]   | 442,4   |
| POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ                                     | $V_{ex}$       | [m <sup>3</sup> /h] | 1 315,9 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI                                             | $\eta_{recup}$ |                     | 80,00   |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA                                    | $\eta_{GWC}$   |                     | 0,00    |
| SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI                                                       | $\eta_{rec}$   |                     | 0,00    |

### TYP WENTYLACJI

Dla pomieszczeń świetlicy, filii biblioteki i pomieszczeń WC zaprojektowano ogólną wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła opartą na dachowej centrali wentylacyjnej z wymiennikiem obrotowym oraz wentylację wyciągową WC opartą na wentylatorach kanałowych i wentylatorze ściennym.

### URZĄDZENIA POMOCNICZNE

#### WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h<sup>-1</sup>

|                                      |          |                     |       |
|--------------------------------------|----------|---------------------|-------|
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW | $q_{el}$ | [W/m <sup>2</sup> ] | 1,30  |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW   | $t_{el}$ | [h/rok]             | 6 000 |

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

|                                                                                    |                |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]         | 3 721,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]         | 1 824,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]         | 183,0   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 2 007,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 2 736,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 548,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]         | 3 285,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 442,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Zasilanie w wodę ciepłą i cyrkulacji projektuje się z podgrzewacza ciepłej wody zasilanego z pompy ciepła powietrze-woda oraz kolektorów słonecznych umieszczonych na dachu budynku.

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**

Sieć elektroenergetyczna systemowa

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

|                                                                                    |                |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]         | 1 860,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]         | 912,1   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]         | 91,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 1 003,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 2 736,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 274,5   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]         | 3 010,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 221,2   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 187,2   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 187,2   |

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

|                                                                                                                             |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $W_i$ | 3,00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

Pompy ciepła - glikol/woda

|                                                                                                            |              |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{W,g}$ | 3,00 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI**

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru

|                                                                      |              |      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{W,d}$ | 0,80 |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|------|

**PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY**

Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego

|                                                                                                      |                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{W,s}$     | 0,85 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA                                                             | $\eta_{W,e}$     | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI                                                      | $\eta_{W,tot,i}$ | 2,04 |

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 2                                                                                          |                  |                                          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|---------|
| Instalacja solarna                                                                                                          |                  |                                          |         |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE                                                                                                      |                  |                                          |         |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                         | $Q_{W,nd}$       | [kWh/rok]                                | 1 860,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                | $Q_{k,W}$        | [kWh/rok]                                | 912,1   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                          | $E_{el,pom,W}$   | [kWh/rok]                                | 91,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                          |                  | [kWh/rok]                                | 1 003,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                |                  | [kWh/rok]                                | 0,0     |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                          |                  | [kWh/rok]                                | 274,5   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                          | $Q_{p,W}$        | [kWh/rok]                                | 274,5   |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                     | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ]                        | 221,2   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                       |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 187,2   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                            |                  | [m <sup>2</sup> ]                        | 187,2   |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ                                                                                                     |                  |                                          |         |
| PALIWA - kolektor słoneczny, termiczny                                                                                      |                  |                                          |         |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $W_i$            |                                          | 0,00    |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA                                                                                                        |                  |                                          |         |
| Pompy ciepła - glikol/woda                                                                                                  |                  |                                          |         |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU                  | $\eta_{W,g}$     |                                          | 3,00    |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI                                                                               |                  |                                          |         |
| CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - małe instalacje do 30 punktów poboru                  |                  |                                          |         |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU                                                        | $\eta_{W,d}$     |                                          | 0,80    |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY                                                                                            |                  |                                          |         |
| Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego                                                                |                  |                                          |         |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY                        | $\eta_{W,s}$     |                                          | 0,85    |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA                                                                                    | $\eta_{W,e}$     |                                          | 1,00    |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI                                                                             | $\eta_{W,tot,i}$ |                                          | 2,04    |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE                                                                                                       |                  |                                          |         |
| POMPY CYRKULACYJNE                                                                                                          |                  |                                          |         |
| POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - praca przerywana do 8 godz./dobę                          |                  |                                          |         |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH                                                                                 | $q_{el}$         | [W/m <sup>2</sup> ]                      | 0,04    |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH                                                                                   | $t_{el}$         | [h/rok]                                  | 5 840   |
| NAPĘD POMOCNICZY POMP CIEPŁA                                                                                                |                  |                                          |         |
| NAPĘD POMOCNICZY pompy ciepła - glikol/woda - w układzie przygotowania ciepłej wody                                         |                  |                                          |         |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA                                                                    | $q_{el}$         | [W/m <sup>2</sup> ]                      | 0,45    |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH POMP CIEPŁA                                                                      | $t_{el}$         | [h/rok]                                  | 400     |
| UŻYTKOWANIE INSTALACJI                                                                                                      |                  |                                          |         |
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)                                                 | $V_{wi}$         | [dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień] | 0,80    |
| WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU                                                                 | $k_R$            |                                          | 0,55    |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM                                                                  | $\theta_W$       | [°C]                                     | 55,0    |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY                                                                                        | $\theta_o$       | [°C]                                     | 10,0    |

## CHŁODZENIE

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|                                                                                    |                |                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                | $Q_{C,nd}$     | [kWh/rok]         | 9 054,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{k,C}$      | [kWh/rok]         | 3 210,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok]         | 22,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                 |                | [kWh/rok]         | 3 232,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 9 632,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 66,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,C}$      | [kWh/rok]         | 9 698,6 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                            | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 442,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                              |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |

### OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

Zaprojektowano układy klimatyzacji dla pomieszczeń świetlicy i filii biblioteki realizowane przez ścienne klimatyzatory typu split.

### SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA - 1

|                                                                                                                             |                  |                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| <b>PARAMETRY ENERGETYCZNE</b>                                                                                               |                  |                   |         |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                                                         | $Q_{C,nd}$       | [kWh/rok]         | 9 054,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                                | $Q_{k,C}$        | [kWh/rok]         | 3 210,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                          | $E_{el,pom,C}$   | [kWh/rok]         | 22,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                          |                  | [kWh/rok]         | 3 232,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                                |                  | [kWh/rok]         | 9 632,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                          |                  | [kWh/rok]         | 66,0    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                          | $Q_{p,C}$        | [kWh/rok]         | 9 698,6 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                                     | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ] | 442,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                                       |                  | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                            |                  | [m <sup>2</sup> ] | 374,4   |
| <b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>                                                                                              |                  |                   |         |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana                                                                                    |                  |                   |         |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$            |                   | 3,00    |
| <b>RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA</b>                                                                                            |                  |                   |         |
| SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - klimatyzacja precyzyjna        |                  |                   |         |
| WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGII DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ                                                    | ESEER            |                   | 3,00    |
| <b>RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU</b>                                                                                                 |                  |                   |         |
| Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach - regulacja ciągła                       |                  |                   |         |
| SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE                                                                                       | $\eta_{C,e}$     |                   | 0,94    |
| <b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI</b>                                                                        |                  |                   |         |
| CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem         |                  |                   |         |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU                                                                               | $\eta_{C,d}$     |                   | 1,00    |
| <b>PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU</b>                                                                                           |                  |                   |         |
| Brak zasobnika buforowego                                                                                                   |                  |                   |         |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU                                                                                | $\eta_{C,s}$     |                   | 1,00    |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI                                                                             | $\eta_{C,tot,i}$ |                   | 2,82    |

## OŚWIETLENIE

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|                                                    |           |                   |          |
|----------------------------------------------------|-----------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                 | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok]         | 7 963,4  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok]         | 23 890,1 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE            | $A_f$     | [m <sup>2</sup> ] | 442,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                              |           | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |           | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |

### OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Oświetlenie pomieszczeń za pomocą opraw energooszczędnych.

#### SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ - 1

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|                                                                                                                   |           |                     |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                                                | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok]           | 7 963,4  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                                                | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok]           | 23 890,1 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                           | $A_f$     | [m <sup>2</sup> ]   | 442,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                                                                                             |           | [m <sup>2</sup> ]   | 374,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                                                  |           | [m <sup>2</sup> ]   | 374,4    |
| MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA<br>(TYP BUDYNKU: SPORTOWO-REKREACYJNE - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))               | $P_N$     | [W/m <sup>2</sup> ] | 10,0     |
| CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA<br>(TYP BUDYNKU: SZKOŁY)                                                             | $t_D$     | [h/rok]             | 1 800,0  |
|                                                                                                                   | $t_N$     | [h/rok]             | 200,0    |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW<br>(TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA AUTOMATYCZNA)            | $F_O$     |                     | 0,9      |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO<br>(TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)           | $F_D$     |                     | 1,0      |
| WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA<br>(SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA) | MF        |                     | 1,00     |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIAJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO                                 | $F_C$     |                     | 1,00     |

## ENERGIA ELEKTRYCZNA\*

|                                                                    | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] | UDZIAŁ<br>[%] |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA                           | 318,5              | 955,6              | 3,0           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI                           | 2 239,2            | 6 717,7            | 20,9          |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 183,0              | 548,9              | 1,7           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA                           | 22,0               | 66,0               | 0,2           |
| SYSTEM OŚWIETLENIA                                                 | 7 963,4            | 23 890,1           | 74,2          |
| SUMA                                                               | 10 726,1           | 32 178,3           | 100,0         |

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

### OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

#### SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

Sieć elektroenergetyczna systemowa

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|                                                    |       |                   |          |
|----------------------------------------------------|-------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                 |       | [kWh/rok]         | 10 726,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ |       | [kWh/rok]         | 32 178,3 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE            | $A_f$ | [m <sup>2</sup> ] | 442,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                              |       | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |       | [m <sup>2</sup> ] | 374,4    |

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

|                                                                                                                             |       |  |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $W_i$ |  | 3,00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

| OGRZEWANIE                  | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 4 832,6            | 2 205,1            | 6 615,4            |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 318,5              | 955,6              |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 4 832,6            | 2 523,7            | 7 571,0            |
| WENTYLACJA MECHANICZNA      | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 440,0              | 200,8              | 602,3              |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 2 239,2            | 6 717,7            |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 440,0              | 2 440,0            | 7 320,0            |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA        | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 1 860,6            | 912,1              | 2 736,2            |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 183,0              | 548,9              |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 1 860,6            | 1 095,1            | 3 285,2            |
| CHŁODZENIE                  | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 9 054,7            | 3 210,9            | 9 632,6            |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 22,0               | 66,0               |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 9 054,7            | 3 232,9            | 9 698,6            |
| OŚWIETLENIE WBUDOWANE       | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                    | 7 963,4            | 23 890,1           |
| <b>RAZEM</b>                | <b>16 187,9</b>    | <b>17 255,0</b>    | <b>51 764,9</b>    |

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### PALIWA - kolektor słoneczny, termiczny

| OGRZEWANIE                  | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 5 235,3            | 2 388,9            | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 5 235,3            | 2 388,9            | 0,0                |
| WENTYLACJA MECHANICZNA      | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 476,7              | 217,5              | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 476,7              | 217,5              | 0,0                |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA        | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 1 860,6            | 912,1              | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 1 860,6            | 912,1              | 0,0                |
| CHŁODZENIE                  | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 0,0                | 0,0                | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                    | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0                | 0,0                | 0,0                |
| OŚWIETLENIE WBUDOWANE       | $Q_U$<br>[kWh/rok] | $Q_K$<br>[kWh/rok] | $Q_P$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                    | 0,0                | 0,0                |
| <b>RAZEM</b>                | <b>7 572,6</b>     | <b>3 518,5</b>     | <b>0,0</b>         |

## STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | IŁOŚĆ | TEMPERATURA<br>[°C] | POWIERZCHNIA<br>[m <sup>2</sup> ] | KUBATURA<br>[m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------|-----------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1    | Aneks kuchenny    | ✓         | 1     | 20,0                | 16,1                              | 56,2                          |
| 2    | Biuro             | ✓         | 1     | 20,0                | 16,7                              | 58,2                          |

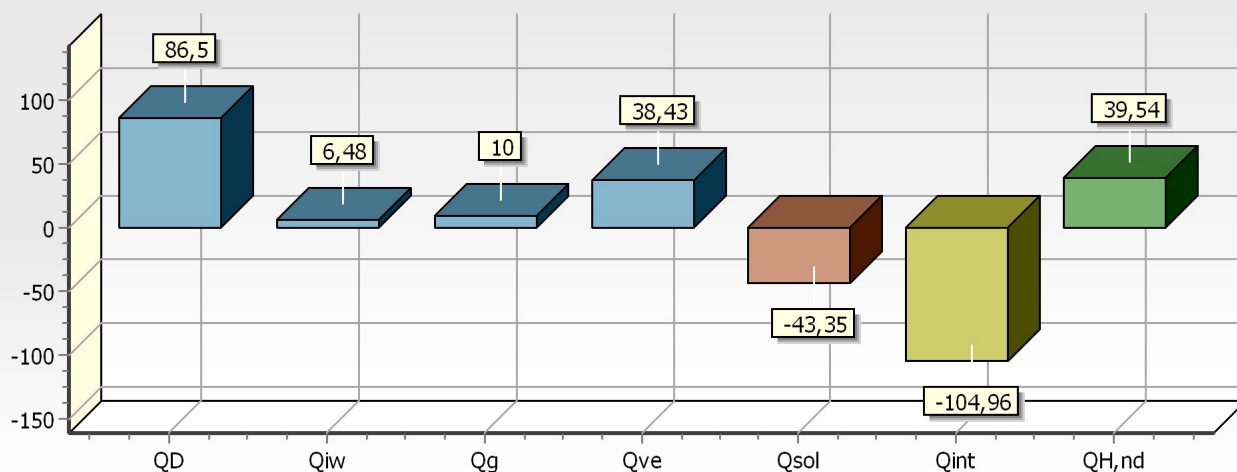
| L.P. | TYP POMIESZCZENIA       | OGRZEWANE | IŁOŚĆ | TEMPERATURA [°C] | POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ] | KUBATURA [m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------------|-----------|-------|------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 3    | Filia biblioteki        | ✓         | 1     | 20,0             | 82,4                           | 287,5                      |
| 4    | Gabinet trenera         | ✓         | 1     | 20,0             | 15,6                           | 54,4                       |
| 5    | Hall wejściowy          | ✓         | 1     | 12,0             | 45,2                           | 157,8                      |
| 6    | Kotłownia               | ✓         | 1     | 20,0             | 11,1                           | 38,7                       |
| 7    | Łazienka bez okna       | ✓         | 3     | 24,0             | 9,9                            | 34,7                       |
| 8    | Łazienka z oknem        | ✓         | 2     | 20,0             | 6,1                            | 21,2                       |
| 9    | Magazyn                 | ✓         | 1     | 12,0             | 27,2                           | 94,9                       |
| 10   | Magazyn sportowy        | ✓         | 1     | 12,0             | 21,0                           | 73,3                       |
| 11   | Pom porządkowe          | ✓         | 1     | 12,0             | 6,7                            | 23,4                       |
| 12   | Przedsionek gospodarczy | ✓         | 1     | 20,0             | 18,9                           | 65,8                       |
| 13   | Przedsionek gości       | ✓         | 1     | 20,0             | 3,9                            | 13,6                       |
| 14   | Przedsionek WC          | ✓         | 1     | 20,0             | 2,1                            | 7,3                        |
| 15   | Szatnia gospodarzy      | ✓         | 1     | 24,0             | 8,7                            | 30,4                       |
| 16   | Szatnia gości           | ✓         | 1     | 24,0             | 12,5                           | 43,5                       |
| 17   | Szatnia sędziów         | ✓         | 1     | 24,0             | 9,5                            | 33,2                       |
| 18   | Świetlica               | ✓         | 1     | 20,0             | 95,5                           | 333,4                      |
| 19   | WC                      | ✓         | 8     | 20,0             | 33,4                           | 116,5                      |

## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

### BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub> [°C] | Q <sub>D</sub> [GJ/rok] | Q <sub>iw</sub> [GJ/rok] | Q <sub>g</sub> [GJ/rok] | Q <sub>ve</sub> [GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub> [GJ/rok] | Q <sub>int</sub> [GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub> [GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|
| Styczeń     | 31             | 1,1                    | 13,23                   | 0,74                     | 1,53                    | 5,84                     | 0,894             | 2,33                      | 11,92                     | 8,60                       | 1,000            |
| Luty        | 28             | -0,2                   | 12,76                   | 0,66                     | 1,47                    | 6,23                     | 0,898             | 3,10                      | 10,77                     | 8,67                       | 1,000            |
| Marzec      | 31             | 4,0                    | 11,24                   | 0,74                     | 1,30                    | 4,49                     | 0,781             | 5,24                      | 11,92                     | 4,37                       | 1,000            |
| Kwiecień    | 30             | 7,8                    | 8,35                    | 0,71                     | 0,97                    | 3,83                     | 0,626             | 7,87                      | 11,53                     | 1,70                       | 0,274            |
| Maj         | 31             | 12,7                   | 5,25                    | 0,74                     | 0,61                    | 2,29                     | 0,390             | 10,22                     | 11,92                     | 0,27                       | 0,000            |
| Czerwiec    | 0              | 15,9                   | 2,95                    | 0,71                     | 0,35                    | 1,41                     | 0,241             | 10,85                     | 11,53                     | 0,04                       | 0,000            |
| Lipiec      | 0              | 17,6                   | 1,88                    | 0,74                     | 0,23                    | 0,87                     | 0,163             | 10,86                     | 11,92                     | 0,01                       | 0,000            |
| Sierpień    | 0              | 17,5                   | 1,95                    | 0,74                     | 0,23                    | 0,93                     | 0,177             | 9,82                      | 11,92                     | 0,01                       | 0,000            |
| Wrzesień    | 30             | 13,9                   | 4,29                    | 0,71                     | 0,50                    | 2,01                     | 0,409             | 6,20                      | 11,53                     | 0,26                       | 0,000            |
| Październik | 31             | 8,0                    | 8,49                    | 0,74                     | 0,98                    | 3,65                     | 0,707             | 4,19                      | 11,92                     | 2,47                       | 0,617            |
| Listopad    | 30             | 4,9                    | 10,28                   | 0,71                     | 1,19                    | 4,70                     | 0,839             | 2,26                      | 11,53                     | 5,31                       | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | 2,0                    | 12,62                   | 0,74                     | 1,46                    | 5,39                     | 0,887             | 1,94                      | 11,92                     | 7,90                       | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,8                    | 86,50                   | 6,48                     | 10,00                   | 38,43                    | 0,687             | 43,35                     | 104,96                    | 39,54                      |                  |

### GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

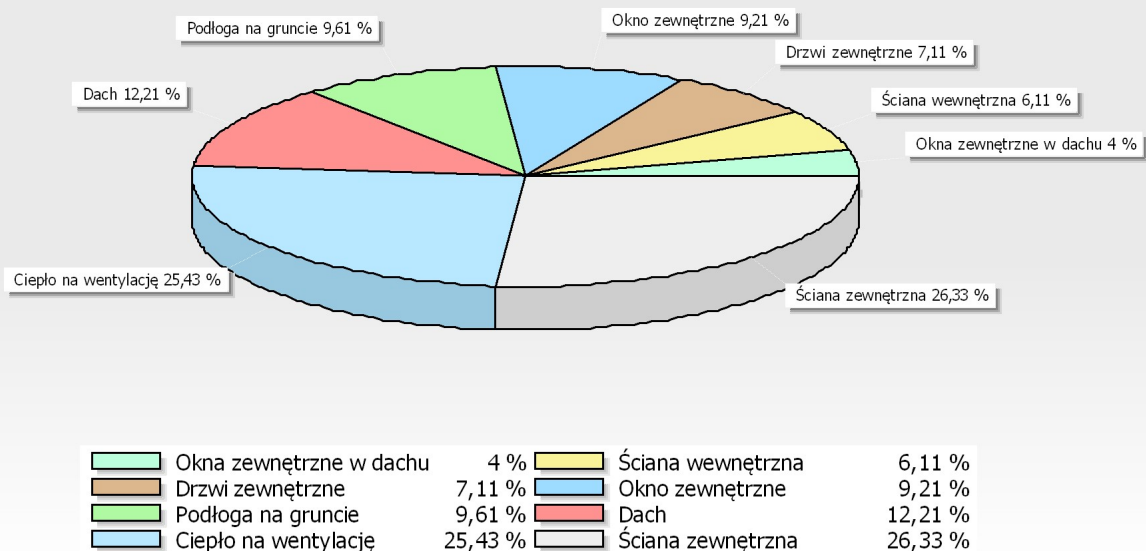


### ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-----|
| Drzwi zewnętrzne | 10,80    | 2 999     | 7,1 |

| OPIS                    | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|-------------------------|----------|-----------|-------|
| Okno zewnętrzne         | 13,97    | 3 880     | 9,2   |
| Dach                    | 18,48    | 5 134     | 12,2  |
| Podłoga na gruncie      | 14,54    | 4 040     | 9,6   |
| Ściana wewnętrzna       | 9,22     | 2 562     | 6,1   |
| Ściana zewnętrzna       | 39,79    | 11 053    | 26,3  |
| Okna zewnętrzne w dachu | 6,05     | 1 681     | 4,0   |
| Ciepło na wentylację    | 38,43    | 10 676    | 25,4  |
| RAZEM                   | 151,28   | 42 025    | 100,0 |

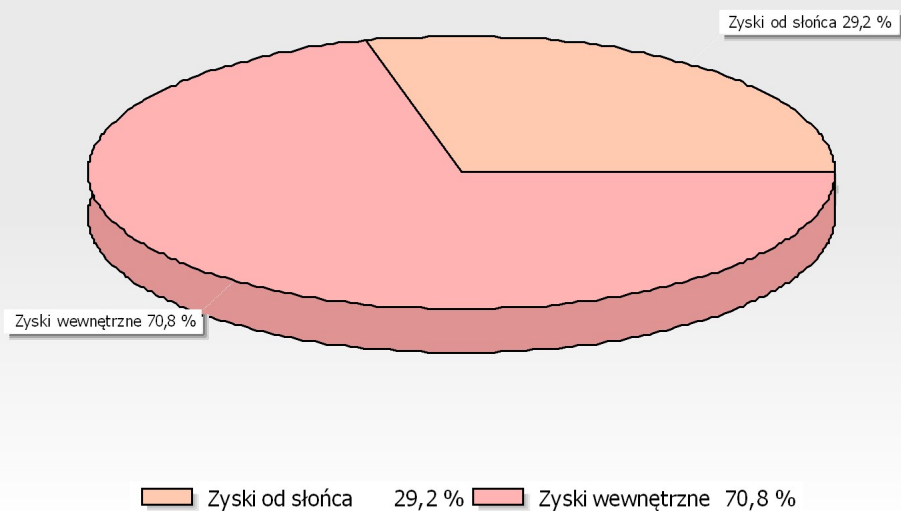
#### GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca  | 43,35    | 12 041    | 29,2  |
| Zyski wewnętrzne | 104,96   | 29 156    | 70,8  |
| RAZEM            | 148,31   | 41 197    | 100,0 |

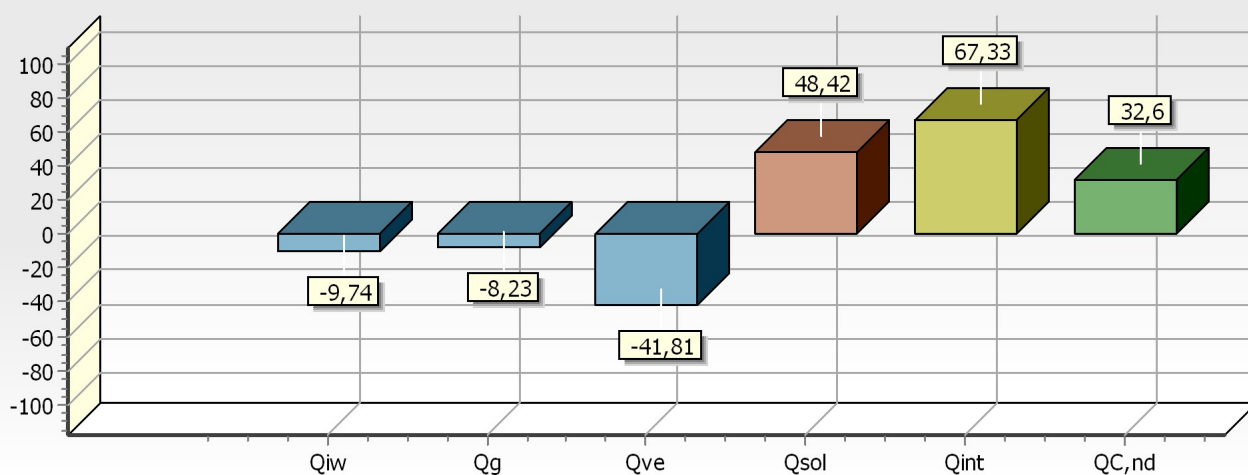
#### GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



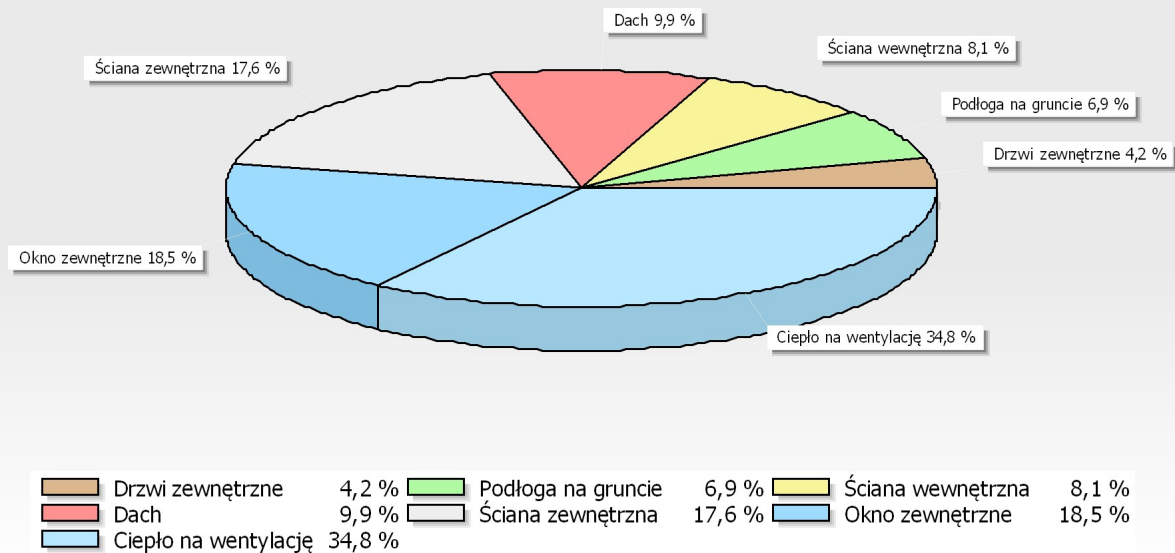
#### SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

**BILANS ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE**

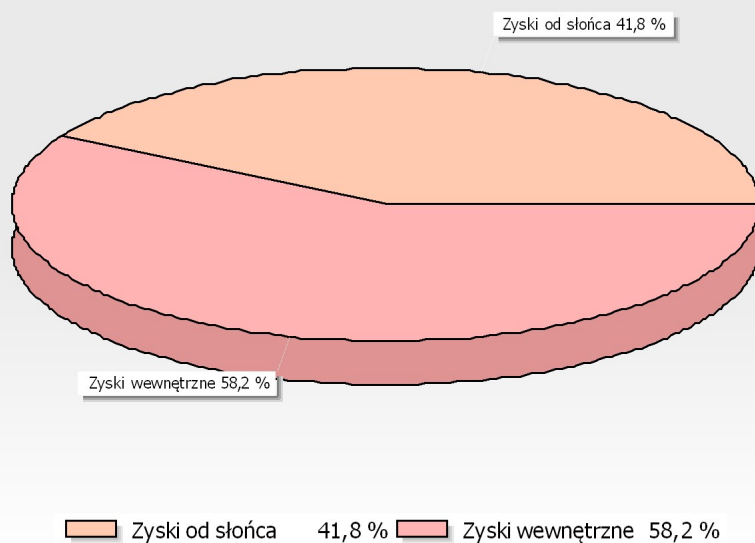
| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>0</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>0w</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>C,Is</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>int</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>C,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>C,m</sub> |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń     | 31             | 1,1                       | -9,33                      | -0,83                       | -1,01                      | -5,15                       | 0,420             | 1,43                         | 5,72                         | 0,30                          | 0,000            |
| Luty        | 28             | -0,2                      | -8,87                      | -0,75                       | -0,96                      | -4,89                       | 0,436             | 1,92                         | 5,17                         | 0,34                          | 0,000            |
| Marzec      | 31             | 4,0                       | -8,24                      | -0,83                       | -0,89                      | -4,55                       | 0,565             | 3,39                         | 5,72                         | 0,90                          | 0,000            |
| Kwiecień    | 30             | 7,8                       | -6,60                      | -0,80                       | -0,72                      | -3,64                       | 0,723             | 5,15                         | 5,53                         | 2,18                          | 0,964            |
| Maj         | 31             | 12,7                      | -4,98                      | -0,83                       | -0,54                      | -2,75                       | 0,860             | 6,58                         | 5,72                         | 4,47                          | 1,000            |
| Czerwiec    | 30             | 15,9                      | -3,66                      | -0,80                       | -0,40                      | -2,02                       | 0,928             | 7,07                         | 5,53                         | 6,22                          | 1,000            |
| Lipiec      | 31             | 17,6                      | -3,15                      | -0,83                       | -0,34                      | -1,74                       | 0,949             | 7,11                         | 5,72                         | 7,09                          | 1,000            |
| Sierpień    | 31             | 17,5                      | -3,19                      | -0,83                       | -0,35                      | -1,76                       | 0,940             | 6,39                         | 5,72                         | 6,36                          | 1,000            |
| Wrzesień    | 30             | 13,9                      | -4,39                      | -0,80                       | -0,48                      | -2,42                       | 0,820             | 4,05                         | 5,53                         | 2,95                          | 1,000            |
| Październik | 31             | 8,0                       | -6,75                      | -0,83                       | -0,73                      | -3,72                       | 0,612             | 2,68                         | 5,72                         | 1,05                          | 0,812            |
| Listopad    | 30             | 4,9                       | -7,65                      | -0,80                       | -0,83                      | -4,22                       | 0,482             | 1,42                         | 5,53                         | 0,44                          | 0,000            |
| Grudzień    | 31             | 2,0                       | -8,99                      | -0,83                       | -0,98                      | -4,96                       | 0,421             | 1,22                         | 5,72                         | 0,30                          | 0,000            |
| W sezonie   | 365            | 8,8                       | -75,81                     | -9,74                       | -8,23                      | -41,81                      | 0,613             | 48,42                        | 67,33                        | 32,60                         |                  |

**GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE**

**ZESTAWIENIE STRAT ENERGII NA PRZEZ PRZEGRODY - CHŁODZENIE**

| OPIS                 | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|----------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi zewnętrzne     | 5,07     | 1 409     | 4,2   |
| Okno zewnętrzne      | 22,15    | 6 154     | 18,5  |
| Dach                 | 11,88    | 3 300     | 9,9   |
| Podłoga na gruncie   | 8,23     | 2 285     | 6,9   |
| Ściana wewnętrzna    | 9,74     | 2 705     | 8,1   |
| Ściana zewnętrzna    | 21,10    | 5 862     | 17,6  |
| Ciepło na wentylację | 41,81    | 11 613    | 34,8  |
| RAZEM                | 119,98   | 33 328    | 100,0 |

**GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - CHŁODZENIE**

**ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE**

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca  | 48,42    | 13 449    | 41,8  |
| Zyski wewnętrzne | 67,33    | 18 703    | 58,2  |
| RAZEM            | 115,75   | 32 152    | 100,0 |

**GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE**


## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

|                                                                                                 |                |             |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 10 067,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 4 594,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 318,5    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 4 912,5  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 6 615,4  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 955,6    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 7 571,0  |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 22,8     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 10,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 11,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 15,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 2,2      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 17,1     |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

|                                                                                                 |                |             |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]   | 916,7   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]   | 418,3   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]   | 2 239,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 2 657,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 602,3   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 6 717,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]   | 7 320,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_V$         | [kWh/m²rok] | 2,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,9     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 5,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_V$         | [kWh/m²rok] | 6,0     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 1,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 15,2    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_V$         | [kWh/m²rok] | 16,5    |

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

|                                                                                                 |                |             |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 3 721,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 1 824,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 183,0   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 2 007,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 2 736,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 548,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 3 285,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 8,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 4,1     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,4     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 4,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 6,2     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 1,2     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 7,4     |

| CHŁODZENIE                                                                                      |                |             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_{C,nd}$     | [kWh/rok]   | 9 054,7   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,C}$      | [kWh/rok]   | 3 210,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok]   | 22,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 3 232,9   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 9 632,6   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 66,0      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,C}$      | [kWh/rok]   | 9 698,6   |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU_C$         | [kWh/m²rok] | 20,5      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 7,3       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 0,0       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_C$         | [kWh/m²rok] | 7,3       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 21,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 0,1       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_C$         | [kWh/m²rok] | 21,9      |
| OŚWIETLENIE                                                                                     |                |             |           |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                              | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]   | 7 963,4   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                              | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]   | 23 890,1  |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                                                  | $EK_L$         | [kWh/m²rok] | 18,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $EP_L$         | [kWh/m²rok] | 54,0      |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU                                                                             |                |             |           |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                             | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]   | 23 760,6  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_k$          | [kWh/rok]   | 18 010,7  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                              | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]   | 2 762,7   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 20 773,4  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 43 476,7  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH              |                | [kWh/rok]   | 8 288,2   |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_p$          | [kWh/rok]   | 51 764,9  |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 40,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                  |                | [kWh/m²rok] | 6,2       |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 98,3      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH  |                | [kWh/m²rok] | 18,7      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ                                                                      |                |             |           |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ                                                 | $EU$           | [kWh/m²rok] | 53,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK$           | [kWh/m²rok] | 47,0      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP$           | [kWh/m²rok] | 117,0     |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2017 | $EP_{WT 2017}$ | [kWh/m²rok] | 121,9     |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2017 DLA BUDYNKU NOWEGO                 |                |             |           |
| WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>                                                                     |                |             | SPEŁNIONY |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD                                                        |                |             | SPEŁNIONY |
| BUDYNEK <b>SPEŁNIA</b> WYMAGANIA WT 2017 w powyższym zakresie <sup>1</sup>                      |                |             |           |

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).