

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

Płock, ul 1 - go Maja 11

### NAZWA PROJEKTU

Charakterystyka energetyczna

|   |                  |  |         |
|---|------------------|--|---------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA   | A <sub>u</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ  | PUM              | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,00    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG   | PUU              | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | A <sub>f</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA  | A <sub>c</sub>   | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,00    |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA   |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,00    |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                              |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,00    |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                     |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 0,00    |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                           |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA   |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                  |                  | [m <sup>2</sup> ]                          | 222,30  |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)  |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 1 049,3 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)                                     |                  | [m <sup>3</sup> ]                          | 1 049,3 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>                                     | E <sub>CO2</sub> | [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)] | 0,068   |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U <sub>OZE</sub> | [%]  | 0,0     |

### DANE KLIMATYCZNE

|                                       |                  |      |                |
|---------------------------------------|------------------|------|----------------|
| STREFA KLIMATYCZNA                    |                  |      | STREFA III     |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA     | Θ <sub>e</sub>   | [°C] | -20,0          |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ <sub>m,e</sub> | [°C] | 7,6            |
| STACJA METEOROLOGICZNA                |                  |      | Płock Trzepowo |

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

|   |                 |     |          |
|---|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE                                      | Φ <sub>T</sub>  | [W] | 6 521,7  |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA   | Φ <sub>V</sub>  | [W] | 7 794,9  |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA  | Φ               | [W] | 14 316,6 |
| 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] | 14 316,6 |

### 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> ] | 64,4 |
| WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE    | Φ <sub>HL,V</sub> | [W/m <sup>3</sup> ] | 13,6 |

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

| SYSTEM TECHNICZNY                    | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII    | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZ                            | Energia ciepła z sieci ciepłowniczej. | 0,318                             | GJ                              |
|                                      | Energia elektryczna.                  | 0,714                             | kWh                             |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ |                                       |                                   |                                 |
| CHŁODZENIA                           |                                       |                                   |                                 |
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA    | Energia elektryczna.                  | 40,000                            | kWh                             |

# PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL | OPIS                                | RODZAJ                      | U<br>[W/m²K] | U <sub>max</sub><br>[W/m²K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA<br>[m²] |
|------|--------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|------|---------|----------------------|
| 1    | P      | Podłoga na gruncie 62,5 cm          | Podłoga na gruncie          | 0,160        | 0,300                       | P    | ✓       | 203,20               |
| 2    | SP     | Strop pod nieogr. poddaszem 21,3 cm | Strop pod nieogr. poddaszem | 0,195        | 0,200                       | P    | ✓       | 241,90               |
| 3    | SZ     | Ściana zewnętrzna 71,0 cm           | Ściana zewnętrzna           | 0,154        | 0,250                       | P    | ✓       | 203,48               |

## OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL | OPIS             | g <sub>G</sub> | U<br>[W/m²K] | U <sub>max</sub><br>[W/m²K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA<br>[m²] |
|------|--------|------------------|----------------|--------------|-----------------------------|------|---------|----------------------|
| 1    | DZ     | Drzwi zewnętrzne |                | 1,300        | 1,700                       | P    | ✓       | 3,92                 |
| 2    | OK     | Okno zewnętrzne  | 0,70           | 0,900        | 1,300                       | P    | ✓       | 33,19                |

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWICZY                           | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS   | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | WĘŻEL CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW  | 0,99                       |
|   | 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                | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO  | 1,00                       |
|   | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją automatyczną miejscową  | 0,82                       |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU        | OPIS   | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ   |
|   | WYTWARZANIE CIEPŁA               | Węzeł cieplny kompaktowy - bez obudowy - moc nominalna powyżej 100kW   | 0,93                       |
|   | PRZESYŁ CIEPŁA                   | CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi cyrkulacyjne nieizolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru  | 0,50                       |
|   | AKUMULACJA CIEPŁA                | Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.  | 0,85                       |

### WENTYLACJA

W sali gimnastycznej będzie wykonana wentylacja grawitacyjna wspomagana mechanicznie / t z w. hybrydowa /  
 Przyjęto zastosowanie 6 szt. wywiewników .  
 zespolonych z wentylatorem : w najmniejszym rozmiarze: W-z 250/WDc/s-12,5 w symetrycznym rozmieszczeniu na dachu. Wysokość wywiewników 70 cm , wysokość ponad połac dachu ok. 90 cm  
 W suficie zostanie zamontowanych 6 szt. kratki wentylacyjnych fi 250 , w przestrzeni poddasza umieszczone zostaną rury typu spiro do wywiewników na dachu .  
 Dopływ powietrza zapewni 7 szt. nawiewników typu SMAY NP2 montowanych w ścianach zewnętrznych . Wysokość montażu – w strefie przebywania ludzi. Wierzch urządzenia na wysokości 104 cm.  
 Proponowany system wentylacji zapewni odpowiednią wymianę powietrza w sali gimnastycznej .  
 Przy wietrze 3 m/s uzyska się ok. 2300 m³/h, a załączone wentylatory to max. wydajność ok. 3000 m³ / h.

### SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Całkowita moc opraw ośw. ogólnego awaryjnego i ewakuacyjnego przyjmujemy na poziomie 1200W

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|  |                |                   |          |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]         | 15 326,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                       | $Q_{K,H}$      | [kWh/rok]         | 19 666,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]         | 158,8    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ   |                | [kWh/rok]         | 19 825,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH       |                | [kWh/rok]         | 15 733,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]         | 396,9    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                 | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]         | 16 129,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$          | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA  |                | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE                                   |                | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

#### Stan istniejący

Obecnie w sali gimnastycznej istnieje instalacja c.o. wykonana z rur stalowych i zasilająca istniejące grzejniki żebrowe żeliwne (13 szt. typu TA-1, 12 żeber każdy) wyposażone w zawory termostaticzne. Jest to instalacja wodna, zamknięta o parametrach temperaturowych zasilania i powrotu 80/60°C (informacja na podstawie dokumentacji archiwalnej powykonawczej przebudowy węzła ciepłownego). Źródłem ciepła jest węzeł ciepłny zlokalizowany w piwnicy budynku, pod częścią sali gimnastycznej, zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Grzejniki umieszczone są we wnękach w ścianach: południowo – wschodniej i północno – zachodniej. Rurociągi zasilające grzejniki wychodzą z posadzki i biegną bez izolacji na wierzchu ścian. Przy ścianie północno – zachodniej zlokalizowany jest pion przechodzący przez nią i zasilający grzejniki znajdujące się na zapleczu sali.

#### Opis rozwiązania projektowanego

- projektowe obciążenie cieplne pomieszczenia wg PN-EN 12831  $\dot{Q}_{HL} = 14453W$
- parametry temperaturowe instalacji c.o.  $t_Z/t_P = 80/60^\circ C$
- szacowana dostępna moc instalacji c.o. sali gimnastycznej na podstawie grzejników istniejących  $\dot{Q}_{istn} = 19890 W$
- temperatura na sali gimnastycznej przyjęta do obliczeń  $t_i = +18^\circ C$
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia proj. obiegu instalacyjnego w istniejące rozdzielacze 27,2 kPa
- wymagana moc dla proj. obiegu instalacyjnego 17,2 kW

Projektuje się demontaż istniejących na sali grzejników żeliwnych wraz z rurociągami, które je zasilają i biegną obecnie na wierzchu ścian. Należy pozostawić istniejący pion c.o. zlokalizowany przy ścianie graniczącej z zapleczem, obsługujący grzejniki zlokalizowane na zapleczu sali, odcinając jedynie gałązki zasilające grzejniki obecnie istniejące na sali gimnastycznej. W przypadku drugiego pionu c.o. zlokalizowanego na przeciwległej ścianie sali gimnastycznej, należy dokonać jego całkowitego demontażu poczynając od miejsca, w którym jest włączony w rurociągi tranzytowe nad posadzką węzła ciepłownego w piwnicy. Rurociągi w miejscu odcięcia pionu w pomieszczeniu węzła - zaślepić.

W związku z brakiem archiwalnej dokumentacji istniejącej instalacji c.o. w budynku, moc obecnej instalacji na sali gimnastycznej przyjęto na podstawie katalogowych mocy zainstalowanych grzejników żeliwnych przy określonych parametrach temperaturowych instalacji. Wynikiem tego założenia było określenie dostępnej mocy instalacji, która może zostać wykorzystana do zasilania nowych grzejników.

W sali projektuje się grzejniki wiszące zintegrowane stalowe płytowe z podłączeniem dolnym i standardowo tłoczonym panelem przednim np. Purmo Ventil Compact lub równoważne w ilości 6 szt. Grzejniki umieszczone zostaną w istniejących wnękach, w miejscach lokalizacji demontowanych grzejników żeliwnych, za wyjątkiem likwidowanej wnęki w miejscu projektowanych drzwi ewakuacyjnych. Każdy grzejnik posiada wkładkę zaworu termostaticznego, którą należy uzupełnić o głowicę termostaticzną. Grzejniki wyposażone będą w odpowietrzniki automatyczne. Podłączenie grzejników „od ściany” za pomocą podwójnych śrubunków kątowych do grzejników dolnozasilanych n.p. Danfoss RLV KS lub równoważne. Rozprowadzenie rurociągów do poszczególnych grzejników należy wykonać od połączenia z nowo projektowanymi pionami oznaczonymi jako P1 oraz P2. Rury układane będą w systemie trójkowym za pomocą rur zespolonych PP Stabi Al (z wkładką aluminiową), łączonych za pomocą zgrzewania, w izolacji z pianki PU gr. 6mm do do poszczególnych grzejników i umieszczone będą w bruzdach ściennych ponad posadzką. Piony P1 i P2 należy wyprowadzić ponad poziom najwyższej zlokalizowanego grzejnika i zakończyć automatycznymi zaworami odpowietrzającymi umieszczonymi we wnękach zamkniętych drzwiczkami rewizyjnymi stalowymi 20x20cm. Piony prowadzone będą przez strop, w bruzdach ściennych, bezpośrednio z pomieszczenia węzła ciepłownego zlokalizowanego pod częścią sali gimnastycznej. Na podejściach do obu pionów w węźle cieplnym należy zamontować zawory odcinające kulowe na rurociągu zasilającym i powrotnym. W węźle rurociągi zasilające piony należy prowadzić pod stropem i włączyć wspólnymi odcinkami poprzez wpalenie za pomocą rur stalowych w istniejące rozdzielacze – zasilający i powrotny. W ten sposób nowa instalacja grzewcza sali gimnastycznej zostanie wydzielona

jako odrębny obieg instalacyjny. Rurociąg zasilający włączyć w istniejący rozdzielacz zasilania od góry w miejscu istniejącego termometru, który należy przesunąć wpalając w wolne miejsce na rozdzielaczu. Rurociąg powrotny włączyć w istniejący rozdzielacz powrotu od góry. Pionowe odcinki instalacji projektowane w węźle cieplnym w miejscu włączenia instalacji w rozdzielacze wykonać z rur stalowych czarnych zaizolowanych pianką PU. W celu regulacji hydraulicznej, na rurociągach nowego obiegu instalacyjnego sali, projektowane jest zastosowanie zestawu zaworów regulacyjnych składającego się z automatycznego regulatora ciśnienia różnicowego (ze zmienną nastawą ciśnienia z odcięciem i spustem) na powrocie np. Danfoss ASV-PV lub równoważny, w parze z zaworem współpracującym na rurociągu zasilającym z funkcją odcięcia do współpracy z regulatorem ciśnienia różnicowego np. Danfoss ASV-M lub równoważny. Układ zabezpieczony jest przed wzrostem ciśnienia i objętości wody instalacyjnej za pomocą zaworu bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowego zamkniętego, których dobór wykonany był wg projektu istniejącego węzła cieplnego. Wg dokumentacji archiwalnej modernizacji węzła cieplnego, w węźle na doprowadzeniu instalacji do rozdzielaczy, zamontowana jest obecnie pompa Grundfos UPC 50-60 dobrana dla parametrów pracy  $H=40$  kPa,  $Q=4,7$  m<sup>3</sup>/h i jest wystarczająca dla przyjętego rozwiązania projektowanego.

#### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

| PARAMETRY ENERGETYCZNE   |                  |                     |          |
|--|------------------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ  | $Q_{H,nd}$       | [kWh/rok]           | 15 326,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | $Q_{k,H}$        | [kWh/rok]           | 19 666,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | $E_{el,pom,H}$   | [kWh/rok]           | 158,8    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ   |                  | [kWh/rok]           | 19 825,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]           | 15 733,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                  | [kWh/rok]           | 396,9    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ   | $Q_{p,H}$        | [kWh/rok]           | 16 129,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | $A_f$            | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA  |                  | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |                  | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| PARAMETRY PRACY  |                  | [°C]                | 80/60    |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ  |                  |                     |          |
| CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny   |                  |                     |          |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU  | $w_i$            |                     | 0,80     |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA   |                  |                     |          |
| WĘZEŁ CIEPLNY - kompaktowy z obudową - powyżej 100 kW  |                  |                     |          |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU   | $\eta_{H,g}$     |                     | 0,99     |
| 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 miejscową   |                  |                     |          |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU  | $\eta_{H,e}$     |                     | 0,82     |
| PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE  |                  |                     |          |
| BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO  |                  |                     |          |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego   | $\eta_{H,s}$     |                     | 1,00     |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI  | $\eta_{H,tot,i}$ |                     | 0,78     |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE  |                  |                     |          |
| POMPY OBIEGOWE   |                  |                     |          |
| POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C   |                  |                     |          |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH  | $q_{el}$         | [W/m <sup>2</sup> ] | 0,15     |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH  | $t_{el}$         | [h/rok]             | 4 361    |
| POMPA ŁADUJĄCA BUFOR W UKŁADZIE OGRZEWANIA   |                  |                     |          |
| POMPA ŁADUJĄCA bufor w układzie ogrzewania - w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>  |                  |                     |          |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH  | 1                | [W/m <sup>2</sup> ] | 0,04     |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH  | $t_{el}$         | [h/rok]             | 1 500    |

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|   |                |                     |      |
|---|----------------|---------------------|------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  |                | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/rok]           | 0,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]           | 0,0  |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE                    | $A_{f,V}$      | [m <sup>2</sup> ]   | 0,00 |
| POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ                                      | $V_{ex}$       | [m <sup>3</sup> /h] | 0,0  |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI  | $\eta_{recup}$ |                     | 0,00 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA                                     | $\eta_{GWC}$   |                     | 0,00 |
| SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI  | $\eta_{rec}$   |                     | 0,00 |

### TYP WENTYLACJI

W sali gimnastycznej będzie wykonana wentylacja grawitacyjna wspomagana mechanicznie / t z w. hybrydowa /  
 Przyjęto zastosowanie 6 szt. wywiewników .  
 zespolonych z wentylatorem : w najmniejszym rozmiarze: W-z 250/WDc/s-12,5  
 w symetrycznym rozmieszczeniu na dachu. Wysokość wywiewników 70 cm , wysokość ponad połac dachu ok. 90 cm  
 W suficie zostanie zamontowanych 6 szt. kratek wentylacyjnych fi 250 ,  
 w przestrzeni poddasza umieszczone zostaną rury typu spiro do wywiewników na dachu .  
 Dopływ powietrza zapewni 7 szt. nawiewników typu SMAY NP2 montowanych  
 w ścianach zewnętrznych . Wysokość montażu – w strefie przebywania ludzi. Wierzech urządzenia na wysokości 104 cm.  
 Proponowany system wentylacji zapewni odpowiednią wymianę powietrza  
 w sali gimnastycznej .  
 Przy wietrze 3 m/s uzyska się ok. 2300 m<sup>3</sup>/h, a załączone wentylatory to max. wydajność ok. 3000 m<sup>3</sup> / h.

## CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## OŚWIETLENIE

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

|  |           |                   |          |
|--|-----------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ                 | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok]         | 8 892,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok]         | 22 230,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE            | $A_f$     | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA                              |           | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   |           | [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |

### OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Całkowita moc opraw ośw. ogólnego awaryjnego i ewakuacyjnego przyjmujemy na poziomie 1200W

### SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

|   |           |                     |          |
|---|-----------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok]           | 8 892,0  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ  | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok]           | 22 230,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$     | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA   |           | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  |           | [m <sup>2</sup> ]   | 222,30   |
| MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA<br>(TYP BUDYNKU: SPORTOWO-REKREACYJNE - KLASA B (ST. ROZSZERZONY))              | $P_N$     | [W/m <sup>2</sup> ] | 20,0     |
| CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA<br>(TYP BUDYNKU: SZKOŁY)   | $t_D$     | [h/rok]             | 1 800,0  |
|   | $t_N$     | [h/rok]             | 200,0    |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW<br>(TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RĘCZNA)                  | $F_O$     |                     | 1,0      |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY 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                           | 158,8              | 396,9              | 1,8           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI                           | 0,0                | 0,0                | 0,0           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 0,0                | 0,0                | 0,0           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA                           | 0,0                | 0,0                | 0,0           |
| SYSTEM OŚWIETLENIA   | 8 892,0            | 22 230,0           | 98,2          |
| SUMA   | 9 050,8            | 22 626,9           | 100,0         |

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

## OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Instalacja elektryczna zasilana z rozdzielnic budynku głównego szkoły.

### SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

| PARAMETRY ENERGETYCZNE  |                         |          |
|---|-------------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  | [kWh/rok]               | 9 050,8  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ  | [kWh/rok]               | 22 626,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE   | $A_f$ [m <sup>2</sup> ] | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA   | [m <sup>2</sup> ]       | 222,30   |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE  | [m <sup>2</sup> ]       | 222,30   |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ   |                         |          |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana  |                         |          |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | $w_i$                   | 2,50     |

## ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

#### CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

| OGRZEWANIE                  | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 15 326,4              | 19 666,2           | 15 733,0           |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 0,0                | 0,0                |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 15 326,4              | 19 666,2           | 15 733,0           |
| WENTYLACJA MECHANICZNA      | $Q_{Uj}$<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                |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA        | $Q_{Uj}$<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                |
| CHŁODZENIE                  | $Q_{Uj}$<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       | $Q_{Uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                       | 0,0                | 0,0                |
| <b>RAZEM</b>                | 15 326,4              | 19 666,2           | 15 733,0           |

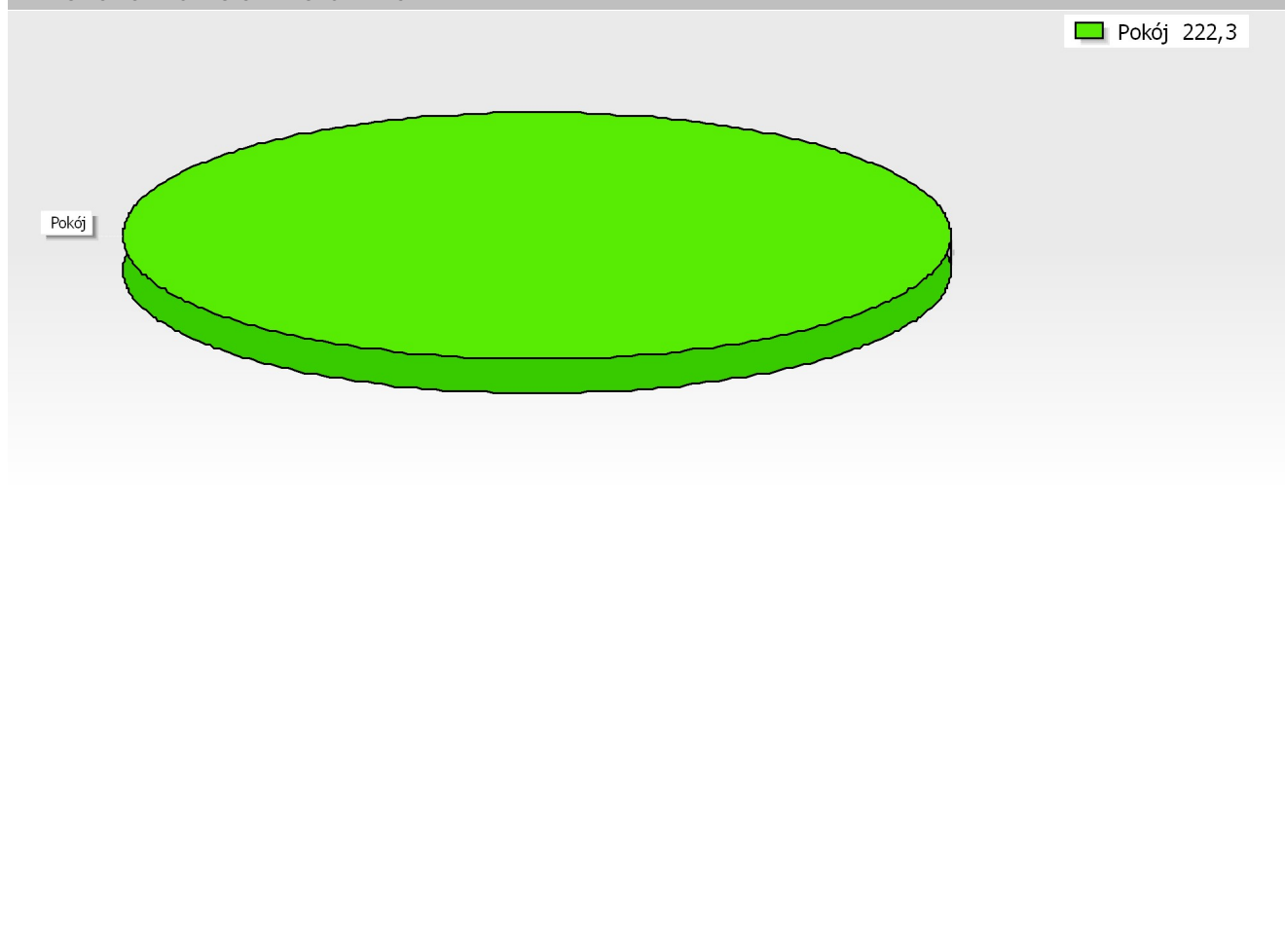
## ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

| OGRZEWANIE                  | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   | 0,0                   | 0,0                | 0,0                |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE       |                       | 158,8              | 396,9              |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0                   | 158,8              | 396,9              |
| WENTYLACJA MECHANICZNA      | $Q_{uj}$<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                |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA        | $Q_{uj}$<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                |
| CHŁODZENIE                  | $Q_{uj}$<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       | $Q_{uj}$<br>[kWh/rok] | $Q_k$<br>[kWh/rok] | $Q_p$<br>[kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH   |                       | 8 892,0            | 22 230,0           |
| <b>RAZEM</b>                | 0,0                   | 9 050,8            | 22 626,9           |

## STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

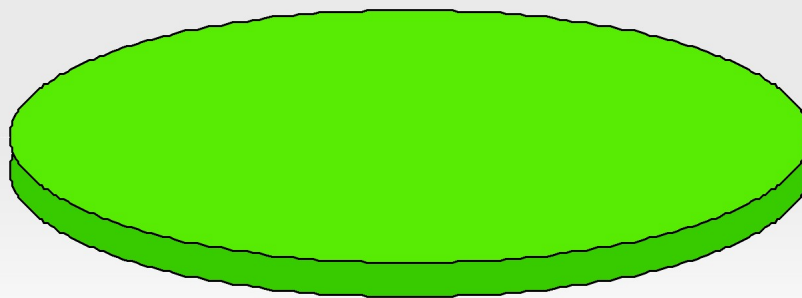
| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | IŁOŚĆ | TEMPERATURA<br>[°C] | POWIERZCHNIA<br>[m <sup>2</sup> ] | KUBATURA<br>[m <sup>3</sup> ] |
|------|-------------------|-----------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1    | Pokój             | ✓         | 1     | 18,0                | 222,30                            | 1 049,3                       |

## STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI





Pokój

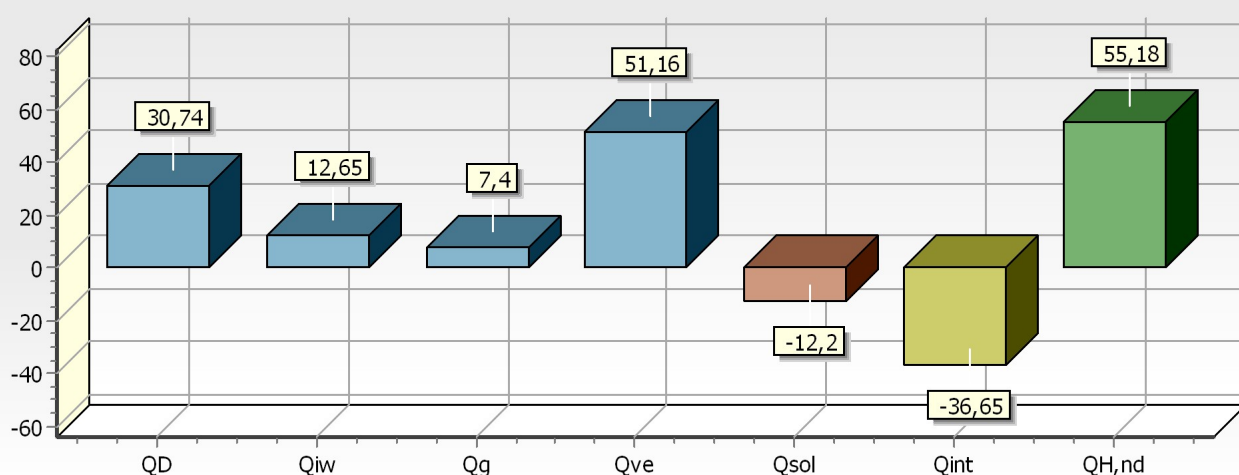


## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

## BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC     | N <sub>d</sub> | T <sub>em,m</sub><br>[°C] | Q <sub>D</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>iw</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>g</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>ve</sub><br>[GJ/rok] | η <sub>H,gn</sub> | Q <sub>sol</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>int</sub><br>[GJ/rok] | Q <sub>H,nd</sub><br>[GJ/rok] | f <sub>H,m</sub> |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń     | 31             | -0,9                      | 5,70                       | 1,91                        | 1,37                       | 9,48                        | 0,997             | 0,90                         | 5,36                         | 12,22                         | 1,000            |
| Luty        | 28             | -2,7                      | 5,64                       | 1,72                        | 1,36                       | 9,38                        | 0,997             | 1,26                         | 4,84                         | 12,02                         | 1,000            |
| Marzec      | 31             | 3,3                       | 4,43                       | 1,91                        | 1,07                       | 7,38                        | 0,978             | 2,69                         | 5,36                         | 6,91                          | 1,000            |
| Kwiecień    | 30             | 8,8                       | 2,68                       | 1,70                        | 0,65                       | 4,47                        | 0,865             | 3,61                         | 5,19                         | 1,89                          | 0,503            |
| Maj         | 31             | 12,3                      | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,000             | 0,00                         | 0,00                         | 0,00                          | 0,000            |
| Czerwiec    | 0              | 17,1                      | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,000             | 0,00                         | 0,00                         | 0,00                          | 0,000            |
| Lipiec      | 0              | 17,3                      | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,000             | 0,00                         | 0,00                         | 0,00                          | 0,000            |
| Sierpień    | 0              | 18,2                      | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,000             | 0,00                         | 0,00                         | 0,00                          | 0,000            |
| Wrzesień    | 30             | 13,5                      | 0,00                       | 0,00                        | 0,00                       | 0,00                        | 0,000             | 0,00                         | 0,00                         | 0,00                          | 0,000            |
| Październik | 31             | 9,3                       | 2,62                       | 1,66                        | 0,63                       | 4,37                        | 0,918             | 1,92                         | 5,36                         | 2,60                          | 0,504            |
| Listopad    | 30             | 3,9                       | 4,11                       | 1,85                        | 0,99                       | 6,85                        | 0,991             | 0,94                         | 5,19                         | 7,73                          | 1,000            |
| Grudzień    | 31             | -0,4                      | 5,55                       | 1,91                        | 1,34                       | 9,23                        | 0,997             | 0,87                         | 5,36                         | 11,81                         | 1,000            |
| W sezonie   | 273            | 8,4                       | 30,74                      | 12,65                       | 7,40                       | 51,16                       | 0,958             | 12,20                        | 36,65                        | 55,18                         | 1,000            |

## GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



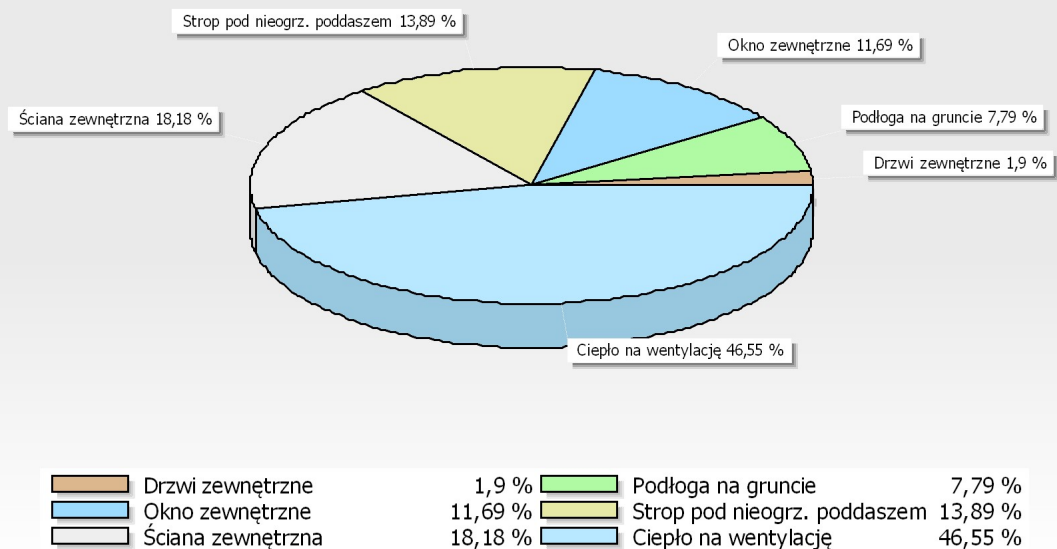
## ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS                        | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]  |
|-----------------------------|----------|-----------|------|
| Drzwi zewnętrzne            | 2,07     | 574       | 1,9  |
| Okno zewnętrzne             | 12,84    | 3 568     | 11,7 |
| Podłoga na gruncie          | 8,57     | 2 382     | 7,8  |
| Strop pod nieogr. poddaszem | 15,28    | 4 244     | 13,9 |



| OPIS                 | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|----------------------|----------|-----------|-------|
| Ściana zewnętrzna    | 19,97    | 5 549     | 18,2  |
| Ciepło na wentylację | 51,16    | 14 211    | 46,6  |
| RAZEM                | 109,89   | 30 528    | 100,0 |

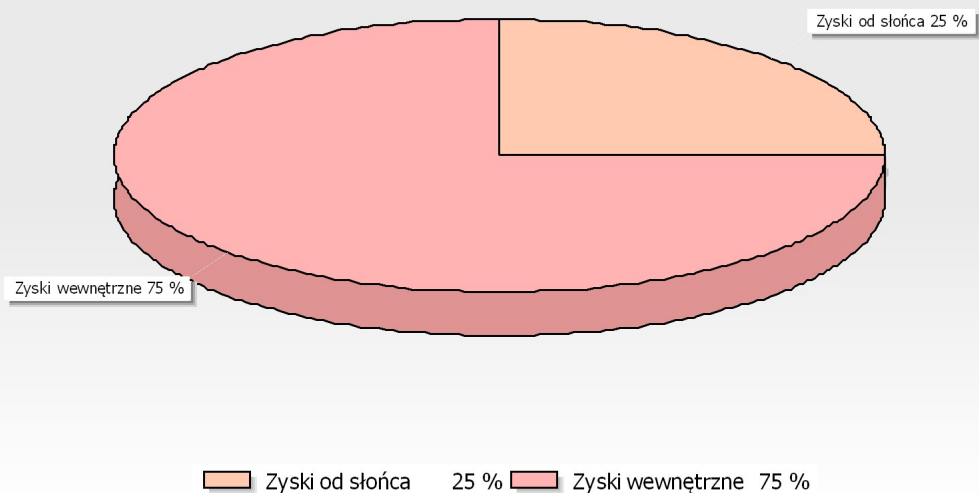
#### GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



#### ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS             | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%]   |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca  | 12,20    | 3 388     | 25,0  |
| Zyski wewnętrzne | 36,65    | 10 180    | 75,0  |
| RAZEM            | 48,85    | 13 568    | 100,0 |

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



#### SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

|   |                |             |          |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $Q_{H,nd}$     | [kWh/rok]   | 15 326,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,H}$      | [kWh/rok]   | 19 666,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                             | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok]   | 158,8    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 19 825,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 15 733,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 396,9    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,H}$      | [kWh/rok]   | 16 129,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $EU_H$         | [kWh/m²rok] | 68,9     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 88,5     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 |                | [kWh/m²rok] | 0,7      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_H$         | [kWh/m²rok] | 89,2     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 70,8     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 1,8      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_H$         | [kWh/m²rok] | 72,6     |

### WENTYLACJA MECHANICZNA

|   |                |             |     |
|---|----------------|-------------|-----|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $Q_{V,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                             | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,V}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $EU_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_V$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

|   |                |             |     |
|---|----------------|-------------|-----|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $Q_{W,nd}$     | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_{k,W}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                             | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_{p,W}$      | [kWh/rok]   | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $EU_W$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $EK_W$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP_W$         | [kWh/m²rok] | 0,0 |

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

| OŚWIETLENIE   |                |             |                          |
|---|----------------|-------------|--------------------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  | $Q_{k,L}$      | [kWh/rok]   | 8 892,0                  |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ  | $Q_{p,L}$      | [kWh/rok]   | 22 230,0                 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ  | $E_{K,L}$      | [kWh/m²rok] | 40,0                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ                                  | $E_{P,L}$      | [kWh/m²rok] | 100,0                    |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU   |                |             |                          |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok]   | 15 326,4                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                                    | $Q_k$          | [kWh/rok]   | 28 558,2                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                             | $E_{el,pom}$   | [kWh/rok]   | 158,8                    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                             |                | [kWh/rok]   | 28 717,0                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                    |                | [kWh/rok]   | 37 963,0                 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH             |                | [kWh/rok]   | 396,9                    |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI             | $Q_p$          | [kWh/rok]   | 38 359,9                 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                        |                | [kWh/m²rok] | 128,5                    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH                 |                | [kWh/m²rok] | 0,7                      |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH        |                | [kWh/m²rok] | 170,8                    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH |                | [kWh/m²rok] | 1,8                      |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ  |                |             |                          |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ   | $EU$           | [kWh/m²rok] | 68,9                     |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI                 | $E_K$          | [kWh/m²rok] | 129,2                    |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $EP$           | [kWh/m²rok] | 172,6                    |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014 | $EP_{WT 2014}$ | [kWh/m²rok] | 115,0                    |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO           |                |             |                          |
| WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>   |                |             | NIE DOTYCZY <sup>2</sup> |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD  |                |             | SPEŁNIONY <sup>3</sup>   |

BUDYNEK **SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie

<sup>2</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

<sup>3</sup> **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**