

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

Gliwice, ul. Kozielska 39, 44-100 Gliwice

NAZWA PROJEKTU

Termomodernizacja Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 5 - stan docelowy

| | | | |
|---|------------------|--|----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA | | [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | A _u | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ | P _{UM} | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG | P _{UU} | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A _r | [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA | A _c | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 8 384,74 |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO) | | [m ³] | 40 223,5 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO) | | [m ³] | 40 223,5 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂ | E _{CO2} | [t CO ₂ /(m ² ·rok)] | 0,043 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U _{OZE} | [%] | 0,0 |

DANE KLIMATYCZNE

| | | | |
|---------------------------------------|----------------|------|------------|
| STREFA KLIMATYCZNA | | | STREFA III |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ_e | [°C] | -20,0 |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | $\Theta_{m,e}$ | [°C] | 7,6 |
| STACJA METEOROLOGICZNA | | | Katowice |

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

| | | | |
|--|-----------------|-----|-----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | Φ _T | [W] | 203 577,0 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA | Φ _V | [W] | 278 497,8 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA | Φ | [W] | 482 074,8 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA | Φ _{RH} | [W] | 0,0 |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU | Φ _{HL} | [W] | 482 074,8 |

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|------|
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,A} | [W/m ²] | 49,1 |
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,V} | [W/m ³] | 12,0 |

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZY | Energia ciepła z sieci ciepłowniczej | 0,070 | GJ |
| | Energia elektryczna | 1,493 | kWh |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia ciepła z sieci ciepłowniczej | 0,052 | GJ |
| | Energia elektryczna | 0,350 | kWh |
| CHŁODZENIA | | | |

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | Energia elektryczna | 30,000 | kWh |

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

| LP. | SYMBOL | OPIS | RODZAJ | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 |
|-----|--------|--|--------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|
| 1 | DACH-1 | Dach szkoła | Dach | 0,141 | 0,150 | P | ✓ |
| 2 | DACH-2 | Dach hala | Dach | 0,172 | | I | |
| 3 | PD-1 | Podłoga w piwnicy | Podłoga w piwnicy | 0,488 | | I | |
| 4 | PD-2 | Podłoga na gruncie szkoła | Podłoga na gruncie | 0,317 | | I | |
| 5 | PD-3 | Podłoga na gruncie hala | Podłoga na gruncie | 0,278 | | I | |
| 6 | SG-1 | Ściana zewnętrzna przy gruncie | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,159 | 0,200 | P | ✓ |
| 7 | SG-2 | Ściana zewnętrzna przy gruncie nieociepl | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,728 | | I | |
| 8 | SP-1 | Ściana zewnętrzna piwnicy | Ściana zewnętrzna | 0,192 | 0,200 | P | ✓ |
| 9 | STR_MK | Strop między kondygnacjami | Strop ciepło do góry | 1,877 | | P | |
| 10 | SW-1 | Ściana wewnętrzna | Ściana wewnętrzna | 0,711 | | P | |
| 11 | SW-2 | Ściana wewnętrzna | Ściana wewnętrzna | 1,346 | | P | |
| 12 | SZ-1 | Ściana zewnętrzna żelbet - styropian | Ściana zewnętrzna | 0,192 | 0,200 | P | ✓ |
| 13 | SZ-2 | Ściana zewnętrzna cegła - styropian | Ściana zewnętrzna | 0,181 | 0,200 | P | ✓ |
| 14 | SZ-3 | Ściana zewnętrzna żelbet - wełna | Ściana zewnętrzna | 0,192 | 0,200 | P | ✓ |
| 15 | SZ-4 | Ściana zewnętrzna cegła - wełna | Ściana zewnętrzna | 0,181 | 0,200 | P | ✓ |

OKNA I DRZWI

| LP. | SYMBOL | OPIS | g _G | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 |
|-----|--------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|
| 1 | D-1 | Drzwi zewnętrzne | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ |
| 2 | DW-1 | Drzwi wewnętrzne | | 2,000 | | P | |
| 3 | NASW-1 | Naświetla szkoła | 0,75 | 1,100 | 1,100 | P | ✓ |
| 4 | NASW-2 | Naświetla hala | 0,75 | 1,770 | | I | |
| 5 | OK-1 | Okno zewnętrzne | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWczy | 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 ogrzewanym | 0,96 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO | 1,00 |
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K) | 0,88 |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | Węzeł cieplny kompaktowy - z obudową - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW | 0,98 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instalacje 30-100 punktów poboru | 0,70 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r. | 0,85 |

WENTYLACJA

Wentylacja pomieszczeń szkoły realizowana jest w systemie grawitacyjnym, powietrze dostarczane jest przez okna i drzwi a usuwane przez kratki wentylacyjne. W kuchni, jadalni, sali gimnastycznej i zapleczu sali gimnastycznej zastosowano wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Oświetlenie zewnętrzne w oparciu o technologię LED, wewnętrzne tradycyjne świetlówkowe

Część dydaktyczna i część dwupoziomowa hali sportowej: posadowienie bezpośrednie, ławy i stopy fundamentowe połączone ściągam, konstrukcja szkieletowa żelbetowa, dodatkowe ściany konstrukcyjne murowane, słupy prefabrykowane o przekroju kwadratowym i okrągłym; stropy monolityczne o gr. 21 cm, zbrojone siatkami łączone monolitycznie ze słupami, schody, pochylnie i szyb windy żelbetowe monolityczne, stropodachy płaskie ocieplone styropianem lub wełną mineralną z pokryciem papowym zgrzewanym, dachy spadziste konstrukcja stalowa, kryta płytami fałdowymi ocieplonymi wełną mineralną. Część hali sportowej: posadowienie bezpośrednie, ławy i stopy fundamentowe połączone ściągam, konstrukcja stalowa: rama stalowa z łukowym rygłem i słupami dwugałęziowymi, stropodachy płaskie ocieplone styropianem lub wełną z pokryciem papowym zgrzewanym, dachy spadziste konstrukcja stalowa, kryta płytami fałdowymi ocieplonymi, świetliki wykonane z poliwęglanów. Ściany zewnętrzne budynku fragmentarycznie docieplone styropianem gr. 10 cm. Elewacje pokryte są tynkiem zewnętrznym akrylowym w kolorze jasnoszarym. Zachowany został harmonijny i spójny podział stolarki okiennej wg pierwotnego projektu. Okna PCV, drzwi zewnętrzne PCV, aluminiowe i stalowe. Na elewacjach występują elementy instalacji odgromowej, rury spustowe, oświetlenie zewnętrzne, tablice informacyjne, kamery monitoringu zewnętrznego oraz uchwyt na flagę.

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 158 672,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 189 719,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 14 665,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 204 384,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 151 775,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 43 994,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 195 770,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 8 384,74 |

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Źródłem ciepła na cele centralnego ogrzewania dla obiektu jest wymiennikownia znajdująca się w podpiwniczeniu wyposażona w kompaktowy węzeł 3-funkcyjny. Instalacja c.o. wodna dwurururowa z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych, zaprasowywanych, z rozdziałem dolnym, grzejniki stalowe płytowe wyposażone w zawory termostaticzne i odcinające.

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 158 672,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 189 719,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 14 665,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 204 384,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 151 775,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 43 994,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 195 770,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 8 384,74 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | 90/60 |

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 ogrzewanym

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

RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

| | | |
|--|------------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ | 0,88 |
| 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 | $\eta_{H,tot,i}$ | 0,84 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

TYP WENTYLACJI

Wentylacja pomieszczeń szkoły realizowana jest w systemie grawitacyjnym, powietrze dostarczane jest przez okna i drzwi a usuwane przez kratki wentylacyjne. W kuchni, jadalni, sali gimnastycznej i zapleczu sali gimnastycznej zastosowano wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła.

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Źródłem ciepła na cele ciepłej wody użytkowej dla obiektu jest wymiennikownia znajdująca się w podpiwniczeniu wyposażona w kompaktowy węzeł 3-funkcyjny oraz 2 zasobniki po 2000 [dm³]. Instalacja stalowa.

| | | |
|---|--------------------------|-----------|
| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1 | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] | 82 598,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,w}$ [kWh/rok] | 141 654,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,w}$ [kWh/rok] | 3 433,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 145 087,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/rok] | 113 323,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/rok] | 10 299,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,w}$ [kWh/rok] | 123 622,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 8 384,74 |
| 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 - ogrzewanie i ciepła woda - moc nominalna powyżej 100 kW | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{W,g}$ | 0,98 |

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - ograniczony czas pracy - średnie instancje 30-100 punktów poboru

| | | |
|--|------------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{W,d}$ | 0,70 |
| 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 | $\eta_{W,tot,i}$ | 0,58 |

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

| | Q_k [kWh/rok] | Q_d [kWh/rok] | UDZIAŁ [%] |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA | 14 665,0 | 43 994,9 | 4,7 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 3 433,0 | 10 299,1 | 1,1 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SYSTEM OŚWIETLENIA | 294 595,5 | 883 786,5 | 94,2 |
| SUMA | 312 693,5 | 938 080,5 | 100,0 |

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Przyłącze w taryfie dystrybucyjnej C21.

| SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1 | | |
|---|--|--------------------------|
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 312 693,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | 938 080,5 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 9 819,85 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 8 384,74 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 8 384,74 |
| 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 |
| BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ | | |
| PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH | | |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | Q_u (Q_{nd}) [kWh/rok] | 241 271,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_k [kWh/rok] | 625 969,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom}$ [kWh/rok] | 18 098,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | [kWh/rok] | 644 067,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/rok] | 1 148 885,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/rok] | 54 294,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | Q_p [kWh/rok] | 1 203 179,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/m ² rok] | 63,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/m ² rok] | 1,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/m ² rok] | 117,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | [kWh/m ² rok] | 5,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ | | |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | E_u [kWh/m ² rok] | 24,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | E_k [kWh/m ² rok] | 65,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | E_p [kWh/m ² rok] | 122,5 |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021 | $E_{PWT\ 2021}$ [kWh/m ² rok] | 70,0 |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO | | |
| WARUNEK WSKAŹNIKA E_p | | NIE DOTYCZY ² |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD | | SPEŁNIONY ³ |
| BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie | | |

² W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

³ W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków 241 271,2 kWh/rok.

2. Dostępne nośniki energii:

- Sieć ciepła;
- Energia elektryczna;
- Energia promieniowania słonecznego;
- Energia kinetyczna wiatru.

3. Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej.

Do analizy porównawczej wybrany został system konwencjonalny: miejska sieć ciepłownicza poprzez wymiennikownię ciepła oraz system alternatywny: pompa ciepła powietrze-woda zasilana energią elektryczną.

4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię.

- Roczne zapotrzebowanie na energię końcową EK:

| | kWh/rok |
|-----------------------|------------|
| System konwencjonalny | 532 733,50 |
| System alternatywny | 644 067,70 |

- Roczny koszt ogrzewania:

| | zł/rok |
|-----------------------|------------|
| System konwencjonalny | 206 424,64 |
| System alternatywny | 213 093,40 |

- Roczna wielkość emisja CO₂:

| | Mg/rok |
|-----------------------|--------|
| System konwencjonalny | 112,63 |
| System alternatywny | 333,88 |

5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię.

Zastosowanie jako źródła ciepła pompy ciepła powietrze-woda zasilanej energią elektryczną przyniesie zwiększenie kosztów produkcji energii o ok. 6 668,76 zł/rok w stosunku do projektowanego systemu konwencjonalnego oraz wzrost emisji CO₂ o ok. 221,25 Mg/rok.

Zmiana źródła ciepła na alternatywne, wysokoefektywne – pompę ciepła powietrze-woda jest środowiskowo nieuzasadnione – wzrost emisji CO₂. Brak również uzasadnienia ekonomicznego zastosowania pompy ciepła – wzrost kosztów eksploatacji o ok. 3%.

Projektowany system konwencjonalny w postaci nowoczesnej wymiennikowni ciepła zasilanej z miejskiej sieci ciepłowniczej jest optymalnym rozwiązaniem. Ulepszenie jest nieuzasadnione środowiskowo.