

PRACOWNIA PROJEKTOWA



Ul. Złota 11, 28-200 Staszów

Audyt Energetyczny

Dla przedsięwzięcia termo modernizacyjnego: „Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania budynku zlokalizowanego na działce o nr ewid. 1623 i 5856/6 w Staszowie w celu poprawy jego efektywności energetycznej i nadania mu nowej funkcji społecznej, edukacyjnej i kulturowej” – etap I

Adres budynku: Budynek biurowo – administracyjny
Ul. 11 Listopada 1
28-200 Staszów

| | |
|--------------|--|
| Zamawiający: | Powiat Staszowski Ul. Józefa Piłsudskiego 7 28-200 Staszów |
| Wykonawca: | |

Spis treści

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Audyt energetyczny budynku..... | 3 |
| 1.1 | Strona tytułowa audytu energetycznego..... | 3 |
| 1.2 | Karta audytu energetycznego | 4 |
| 1.3 | Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora | 7 |
| 1.4 | Inwentaryzacja techniczno-budowlana | 8 |
| 1.5 | Ocena aktualnego stanu technicznego budynku..... | 12 |
| 1.6 | Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego | 13 |
| 1.7 | Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 14 |
| 1.8 | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia..... | 29 |
| 1.9 | Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji | 34 |
| 2 | Załączniki do audytu | 36 |
| | Załącznik 1. Szkic budynku | 36 |
| | Załącznik 2. Obliczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród – stan projektowany | 43 |
| | Załącznik 3. Określenie sprawności systemu grzewczego stan istniejący | 46 |
| | Załącznik 4. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym | 46 |
| | Załącznik 5. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie projektowanym..... | 47 |
| | Załącznik 6. Wyniki sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.6 PRO | 47 |
| | Załącznik 7. Obliczenia liczby stopniodni Sd dla miasta Kielce | 48 |
| | Załącznik 8. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący i projektowany..... | 49 |

1 Audyt energetyczny budynku

1.1 Strona tytułowa audytu energetycznego

| | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---------------|--|
| 1. | Dane identyfikacyjne budynku | | | | |
| 1.1. | Rodzaj budynku | <i>budynek biurowo - administracyjny</i> | 1.2. | Rok budowy | <i>1968 r.</i> |
| 1.3. | Inwestor | <i>Powiat Staszowski ul. Józefa Piłsudskiego 7 28-200 Staszów</i> | 1.4. | Adres budynku | <i>ul. 11 Listopada 1 28-200 Staszów</i> |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt <i>„GENERICs” Maciej Baradziej REGON: 260024329</i> <i>Ul. Złota 11</i> <i>28-200 Staszów</i> | | | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: <i>Maciej Baradziej, Upr. bud. SWK/0027/OWOK/04</i> <i>ul. Złota 11,</i> <i>28-200 Staszów</i> | | | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje | | | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego | Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia) | | |
| 1 | - | - | - | | |
| 2 | - | - | - | | |
| 3 | - | - | - | | |
| 4 | - | - | - | | |
| 5. Miejscowość: <i>Staszów</i> | | Data wykonania opracowania 20.07.2016 r. | | | |
| 6. Spis treści 1.1 Strona tytułowa audytu energetycznego..... 3 1.2 Karta audytu energetycznego *)..... 4 1.3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora..... 7 1.4 Inwentaryzacja techniczno-budowlana..... 8 1.5 Ocena aktualnego stanu technicznego budynku..... 12 1.6 Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego..... 13 1.7 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego..... 14 1.8 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia..... 29 1.9 Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji 34 2 Załączniki do audytu 36 | | | | | |

1.2 Karta audytu energetycznego

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji | |
|--|--|---|--|-------|
| 1 | Konstrukcja / technologia budynku | Technologia tradycyjna | Technologia tradycyjna | |
| 2 | Liczba kondygnacji | 4 | 5 | |
| 3 | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 3788,2 | 7204,0 | |
| 4 | Powierzchnia netto budynku [m ²] | 1449,7 | 2339,2 | |
| 5 | Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²] | 0 | 101,6 | |
| 6 | Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²] | 1449,7 | 2237,6 | |
| 7 | Liczba lokali mieszkalnych | 0 | 2 | |
| 8 | Liczba osób użytkujących budynek | 100 | 100 | |
| 9 | Sposób przygotowania ciepłej wody | Miejscowe przygotowanie w pomieszczeniach łazienek za pomocą pojemnościowych podgrzewaczy Elektrycznych | Centralne przygotowanie w węźle cieplnym, główne źródło ciepła stanowią kolektory słoneczne (90%), ciepło z elektrociepłowni (10%) | |
| 10 | Rodzaj systemu grzewczego budynku | węzeł cieplny w piwnicy; ciepło z elektrociepłowni; ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, grzejniki żeliwne | węzeł cieplny w piwnicy; ciepło z elektrociepłowni; ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, grzejniki stalowe płytowe. | |
| 11 | Współczynnik A/V [1/m] | 0,39 | 0,27 | |
| 12 | Inne dane charakteryzujące budynek | - | - | |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)] | | | | |
| 1 | Ściany zewnętrzne | 1 | 0,923 | 0,164 |
| | | 2 | 0,684 | 0,155 |
| | | 3 | 0,279 | - |
| | | 4 | 0,252 | 0,252 |
| | | 5 | 0,583 | 0,149 |
| | | 6 | 0,235 | 0,235 |
| | | 7 | - | 0,156 |
| 2 | Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | 2,575 | 0,134 | |
| 3 | Strop nad piwnicą | 1,944 | 1,944 | |

| | | | |
|--|---|---------------------------|---|
| 4 | Podłoga na gruncie | 0,382 | 0,190 |
| 5 | Okna, drzwi balkonowe | 3,0 | 0,70 |
| | | - | 0,50 |
| 6 | Drzwi zewnętrzne / bramy | 3,0/7,0 | 0,70/1,00 |
| 7 | Inne | | |
| 3. Sprawności składowe systemu ogrzewania | | | |
| 1 | Sprawność wytwarzania | 0,93 | 0,98 |
| 2 | Sprawność przesyłania | 0,80 | 0,96 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,82 | 0,93 |
| 4 | Sprawność akumulacji | 1,00 | 1,00 |
| 5 | Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia | 1 | 1 |
| 6 | Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w ciągu doby | 1 | 1 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania | 0,91 | 0,98 |
| 2. | Sprawność przesyłu | 0,50 | 0,70 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji | 0,60 | 0,85 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1 | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna | naturalna |
| 2 | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | kanały wentylacyjne, okna | kanały wentylacyjne, okna z wbudowanymi nawiewnikami automatycznymi |
| 3 | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 5778,2 | 5802,2 |
| 4 | Krotność wymian powietrza [1/h] | 6,0 | 0,7 |
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1 | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 250,540 | 97,628 |
| 2 | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 32,84 | 32,84 |
| 3 | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1846,28 | 345,04 |
| 4 | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 3026,69 | 396,60 |

| | | | |
|--|---|--|-----------|
| 5 | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 758,8 | 118,94 |
| 6 | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | - | - |
| 7 | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | - | - |
| 8 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kW*h/m²rok] | 353,1 | 45,8 |
| 9 | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kW*h/m²rok] | 578,854 | 52,64 |
| 10 | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,0% | 7,7% |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu) | | | |
| 1 | Koszt za 1GJ ciepła do na ogrzewania budynku [zł/GJ] | 31,89 | 31,89 |
| 2 | Koszt za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)] | 7490,14 | 7490,14 |
| 3 | Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej [zł/m³] | 33,30 | 4,60 |
| 4 | Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)] | 6750,2 | 6750,20 |
| 5 | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)] | 8,78 | 0,96 |
| 6 | Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c] | | |
| 7 | Inne [zł] | 25 | 25 |
| 7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota kredytu [zł] | 1998588,94 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 90,28 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 1998588,94 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 319774,23 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | | | 24666018 |

1.3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

1.3.1 Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana budynku byłej Komendy Powiatowej Policji w Staszowie przy ul. 11 Listopada, wykonana na potrzeby opracowania .

1.3.2 Inne dokumenty

- Karta audytu wypełniona podczas wizji lokalnej
- Normy i rozporządzenia
- Ustawa z 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. Nr 223 poz. 1459 z późniejszymi zmianami) dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. Audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”.
- PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”.
- PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.

1.3.3 Data wizji lokalnej

Luty - Marzec 2016 r.

1.3.4 Osoby udzielające informacji

Pracownicy Starostwa Powiatowego w Staszowie

1.3.5 Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Wykonanie oceny stanu budynku pod względem izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych oraz wskazanie możliwości oszczędności kosztów energii poprzez termomodernizację budynku i modernizację systemu centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia zapewniających spadek zużycia energii w odniesieniu do stanu początkowego o co najmniej 60%, uzyskanie redukcji emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz uzyskanie wartości wskaźnika zużycia rocznej energii użytkowej $EU \leq 15,0 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$.

1.3.6 Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów inwestycji.

Na dzień wykonania niniejszego opracowania Inwestor nie określił kwoty środków własnych na pokrycie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

1.4 Inwentaryzacja techniczno-budowlana

1.4.1 Ogólne dane o budynku

| | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Identyfikator budynku | | | |
| Własność budynku | prywatna | spółdzielcza | komunalna X |
| Przeznaczenie budynku | mieszkalny | mieszkalno-usługowy | Użyteczności publicznej X |
| Osiedle | | | |
| Adres | ul. 11 Listopada 1 | | |
| Budynek | wolnostojący X | segment w zabudowie szeregowej | |
| | bliźniak | blok mieszkalny, wielorodzinny | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|------------|-----------------|---|--------|
| Rok budowy | | 1968r | Rok zasiedlenia | | - |
| Technologia wykonania budynku | | Tradycyjna | | | |
| | | | | | |
| 1 | Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²] | 734,7 | 9 | Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] | 1449,7 |
| 2 | Kubatura budynku ²⁾ [m ³] | 6298,44 | 10 | Liczba klatek schodowych | 2 |

| | | | | | |
|---|---|--------|----|--------------------------------|-------------------|
| 3 | Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³] | 3788,2 | 11 | Liczba kondygnacji | 4 |
| 6 | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²] | - | 12 | Wysokość kondygnacji w świetle | Od 2,39m do 3,42m |
| 7 | Współczynnik kształtu A/V [1/m] | 0,39 | 13 | Liczba użytkowników | 100 |
| 8 | Budynek podpiwniczony | tak | | | |
| 1 i 2) PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych | | | | | |

1.4.2 Szkic budynku

Inwentaryzacja budynku stanowi załącznik nr 1:

- rzut piwnic – rysunek nr 1
- rzut parteru – rysunek nr 2
- rzut I piętra – rysunek nr 3
- rzut II piętra – rysunek nr 4
- rzut dachu – rysunek nr 5
- przekrój – rysunek nr 6
- elewacje – rysunek nr 7

1.4.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek będący przedmiotem audytu jest budynkiem o 4 kondygnacjach naziemnych z częściowym podpiwniczeniem, wybudowany został w technologii tradycyjnej w trzech etapach. Ściany zewnętrzne mają różną grubość (od 42 cm do ok. 82cm), wykonane z cegły kratówki i są obustronnie tynkowane. Ściana zewnętrzna budynku od strony ulicy 11 Listopada oraz ściana od strony zachodniej na części niskiej budynku ocieplona styropianem o grubości 10cm. Budynek posiada dwie klatki schodowe.

Nieocieplony strop wentylowany wykonany jest z płyt dachowych korytkowych o grubości 5 cm, ułożonych na stropie ostatniej kondygnacji, pokrytych warstwą papy asfaltowej.

Stolarka okienna częściowo wymieniona na okna PCV z szybą zespoloną w złym stanie technicznym, nieszczelne. Pozostałe okna drewniane, skrzynkowe, nieszczelne. Drzwi

wejściowe PCV częściowo przeszklone w złym stanie technicznym. Bramy garażowe stalowe w złym stanie technicznym, nieszczelne.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

| Lp. | Opis | Grubość przegrody cm | Pow. całkow. m ² | Pow. do obliczeń strat ciepła m ² | U _K W/(m ² K) | Pow. okien m ² | U okna W/(m ² K) | Pow. drzwi m ² | U drzwi W/(m ² K) |
|-----|--------------------|-------------------------|--------------------------------|---|--|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Ściana zewnętrzna | 42 | 650,22 | 619,25 | 0,923 | 126,76 | 3,0 | 8,5 34,5 | 3,0 7,0 |
| 2 | Ściana zewnętrzna | 52 | 121,93 | 116,12 | 0,279 | 23,46 | 3,0 | - | - |
| 3 | Ściana zewnętrzna | 59 | 50,35 | 48,42 | 0,684 | 2,16 | 3,0 | - | - |
| 4 | Ściana zewnętrzna | 69 | 48,72 | 46,85 | 0,252 | 9,94 | 3,0 | - | - |
| 5 | Ściana zewnętrzna | 70 | 34,07 | 33,40 | 0,583 | 4,89 | 3,0 | - | - |
| 6 | Ściana zewnętrzna | 82 | 76,26 | 73,33 | 0,235 | 12,09 | 3,0 | 2,4 | 3,0 |
| 7 | Strop | 63,5 | 734,58 | 734,09 | 2,575 | - | - | - | - |
| 8 | Strop nad piwnicą | 24 | 179,62 | 161,40 | 1,944 | - | - | - | - |
| 9 | Ściana piwnicy | 45 | 84,16 | 80,92 | 1,888 | 3,63 | 3,0 | 1,7 | 3,0 |
| 10 | Podłoga w piwnicy | 36 | 183,32 | 166,98 | 0,432 | - | - | - | - |
| 11 | Podłoga na gruncie | 36 | 551,04 | 499,69 | 0,382 | - | - | - | - |

1.4.4 Charakterystyka energetyczna budynku

| Lp. | Rodzaj danych | | Dane w stanie istniejącym |
|-----|---|--|---------------------------|
| 1 | Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.) | q _{moc} [kW] | 250,540 |
| 2 | Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.) | q [kW] | 282,64 |
| 3 | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania | Q _H [GJ] | 1846,28 |
| 4 | Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła | E = Q _H /V [kW·h/m ³ a] | 135,4 |
| 5 | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania | Q _S [GJ] | 3026,29 |
| 6 | Taryfa opłat (z VAT) | | |
| | - opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie | zł/MW | 7490,14 |
| | - opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika | zł/GJ | 24,00 |
| | - opłata abonamentowa miesięcznie | zł | 28,00 |

1.4.5 Charakterystyka systemu ogrzewania

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|--|---|
| 1 | Typ instalacji | <i>ciepło dostarczane z ciepłowni miejskiej; w węźle wymiennik c.o.; instalacja c.o. w budynku wodna dwururowa</i> |
| 2 | Parametry instalacji | <i>75/55 °C</i> |
| 3 | Przewody w instalacji | <i>stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu – stan zły</i> |
| 4 | Rodzaje grzejników | <i>żeliwne</i> |
| 5 | Oslonięcie grzejników | <i>brak</i> |
| 6 | Zawory termostatyczne | <i>Niekompletne</i> |
| 7 | Sprawności składowe systemu grzewczego | <i>sprawność wytwarzania $\eta_g = 0,93$ sprawność przesyłania $\eta_d = 0,80$ sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e = 0,82$ sprawność akumulacji $\eta_s = 1,00$ całkowita sprawność systemu grzewczego $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0,61$</i> |
| 8 | Liczba dni ogrzewania w tygodniu/ liczba godzin na dobę | <i>7 / 24</i> |
| 9 | Modernizacja instalacji w latach 1985 - 2001 | <i>nie</i> |

1.4.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|--|--|
| 1 | Rodzaj instalacji | <i>c.w.u. – miejscowe przygotowanie w pomieszczeniach łazienek za pomocą pojemnościowych podgrzewaczy Elektrycznych.</i> |
| 2 | Piony i ich izolacje | <i>przewody stalowe bez izolacji, stan przewodów dobry</i> |
| 3 | Opomiarowanie (wodomierze indywidualne) | <i>brak</i> |
| 4 | Zużycie ciepłej wody w m ³ /m-c określone wg pomiaru | <i>ok 150 m³/m-c</i> |

1.4.7 Charakterystyka systemu wentylacji

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|--|---------------------------|
| 1 | Rodzaj wentylacji | <i>naturalna</i> |
| 2 | Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h | <i>5778,2</i> |

1.4.8 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Węzeł cieplny z zamkniętym naczyniem zbiorczym, pompami obiegowymi i cyrkulacyjnymi. W węźle zamontowane wymienniki c.o. i c.w.u., przyłączone do miejscowej sieci ciepłej przez węzeł podłączeniowy. Stan techniczny zły.

1.4.9 Charakterystyka systemu oświetlenia.

Przedmiotowy budynek zasilany jest za pomocą istniejącego przyłącze kablowego. Istniejąca instalacja kablowa oświetlenia znajduje się w złym stanie technicznym. W pomieszczeniach zastosowane są różne oprawy oświetleniowe. Źródło światła stanowią energooszczędne żarówki żarowe oraz świetlówki liniowe o mocy ok. 40W każda. Stan opraw zły kwalifikujący je do wymiany na nowe. Zaleca się wymianę opraw oraz źródeł światła na energooszczędne w technologii LED.

1.5 Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

1.5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Stolarka okienna i drzwiowa jest w złym stanie technicznym – kwalifikuje się do wymiany. Przegrody zewnętrzne niewliczając dwóch ocieplonych ścian styropianem gr. 10cm mają niską izolacyjność termiczną. Występują miejscowe ubytki i uszkodzenia elewacji. Występują nieszczelności pokrycia stropu, który nie jest izolowany (zalecane wykonanie izolacji termicznej oraz naprawy ubytków stropu).

1.5.2 System grzewczy

Węzeł cieplny oraz instalacja c.o. w ogólnie złym stanie technicznym. Wymiennik ciepła o niskiej sprawności niezaizolowany, grzejniki żeliwne częściowo wyposażone w zawory termostatyczne (ok. 20%), w pozostałych grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Przewody bez izolacji termicznej. Ciepło dostarczane jest z ciepłowni miejskiej, a węzeł cieplny zlokalizowany jest w piwnicy budynku.

1.5.3 System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowana miejscowo w pomieszczeniach łazienek za pomocą pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych. W pionach występują przewody stalowe bez izolacji. Stan przewodów jest ogólnie dobry. W budynku zamontowany jest jeden wodomierz główny. Zmiana sposobu przygotowywania c.w.u. oraz zmiana lokalizacji pomieszczeń sanitarnych powoduje konieczność wykonania całej instalacji wodnej oraz kanalizacji sanitarnej od nowa.

1.5.4 Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

| Lp. | Charakterystyka stanu istniejącego | Możliwości i sposoby poprawy |
|-----|--|---|
| 1 | Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K] - ściany zewnętrzne $U = 0,923-0,235$ - strop $U = 2,575$ - strop nad piwnicą $U = 0,382$ | Należy docieplić przegrody zewnętrzne izolacją grubości zapewniającą obniżenie wartości wskaźnika $EU \leq 15 \text{ kWh/m}^2$ - dla ścian $U \leq 0,17$ - dla stropu $U \leq 0,17$ - dla podłogi na gruncie $U \leq 0,20$ |
| 2 | Okna są nieszczelne w złym stanie technicznym o współczynniku $U = 3,0 \text{ W/m}^2K$ | Pożądana wymiana na okna w standardzie energooszczędnym o współczynniku $U \leq 0,7 \text{ W/m}^2K$ |
| 3 | Wentylacja grawitacyjna – nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza poprzez nieszczelną stolarkę okienną i drzwiową (drzwi wejściowe do klatek schodowych), co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie. | Możliwe obniżenie zużycia ciepła poprzez wymianę stolarki okiennej i drzwiowej |
| 4 | Instalacja ciepłej wody użytkowej - cwu przygotowywana miejscowo. Instalacja w dobrym stanie | Możliwe oszczędności przez zastosowanie instalacji solarnej do przygotowanie cwu. |
| 5 | System grzewczy – węzeł cieplny i instalacja c.o. w złym stanie technicznym. | Możliwe oszczędności przez wymianę węzła cieplnego na nowy o większej sprawności, wymianę i zaizolowanie przewodów, wymianę grzejników na grzejniki stalowe płytowe, montaż podzielników kosztów |
| 6 | System oświetleniowy – energochłonne źródła światła, oprawy oświetleniowe w złym stanie technicznym | Możliwe oszczędności przez wymianę opraw oświetleniowych i źródeł światła na energooszczędne w technologii LED. Montaż paneli fotowoltaicznych. |

1.6 Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

| Lp. | Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć | Sposób realizacji |
|-----|--|---|
| 1 | Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne | Ocieplenie ścian – metoda bezspoinowa (styropian) |
| 2 | Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop | Ocieplenie stropu – wełna mineralna lub styropian typu dach/podłoga |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę na gruncie | Ocieplenie podłogi – styropian typu dach/podłoga |
| 4 | Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej | Wprowadzenie wodomierzy c.w.u. mieszkaniowych, modernizacja systemu przygotowania cwu poprzez zamontowanie zestawu kolektorów słonecznych. |
| 5 | Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi wejściowe, zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego | Wymiana okien i drzwi zewnętrznych |
| 6 | Zmniejszenie strat ciepła systemu grzewczego | Wymiana węzła cieplnego na nowy o większej sprawności, wymiana i izolacja przewodów, wymiana grzejników żeliwnych na stalowe płytowe, montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, montaż podzielników kosztów |
| 7 | Zmniejszenie zużycie energii elektrycznej wykorzystywanej na oświetlenie budynku | Wymiana opraw oświetleniowych i źródeł światła na energooszczędne w technologii LED. Montaż instalacji fotowoltaicznej. |

1.7 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

| Lp. | Rodzaj usprawnień | Sposób realizacji |
|-----|---|---|
| I | Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego | |
| 1 | Zmniejszenie strat przez ściany zewnętrzne | Ocieplenie ścian zewnętrznych * |
| 2 | Zmniejszenie strat przez podłogę na gruncie | Ocieplenie podłogi na gruncie |
| 3 | Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi wejściowe do klatek schodowych oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego | Wymiana okien, wymiana drzwi wejściowych do klatek schodowych |
| II | Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na przygotowanie c.w.u. | Montaż wodomierzy c.w.u., montaż kolektorów słonecznych |
| III | Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat ciepła przez system grzewczy | Wymiana węzła cieplnego, wymiana i izolacja przewodów, wymiana grzejników, montaż zaworów podpionowych i termostatycznych, montaż podzielników kosztów. |
| IV | Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii elektrycznej wykorzystywanej na oświetlenie budynku | Wymiana opraw oświetleniowych i źródeł światła na energooszczędne w technologii LED. Montaż instalacji fotowoltaicznej. |

1.7.2 Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dotyczących zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
- oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej;
- zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

| Wyszczególnienie | W stanie obecnym | Po termomodernizacji | Jednostka |
|--|------------------|----------------------|------------|
| t_{wo} | 20,0 | 20,0 | °C |
| t_{zo} | -20,0 | -20,0 | °C |
| S_d^* dla przegród zewnętrznych | 3834,5 | 3834,5 | dzień·K/a |
| O_{0m} , O_{1m} | 7490,14 | 7490,14 | zł/(MW·mc) |
| O_{0z} , O_{1z} | 24,0 | 24,0 | zł/GJ |
| A_{b0} , A_{b1} | 28,0 | 28,0 | zł/m-c |
| * liczbę stopniodni przyjęto dla Kielc | | | |

1.7.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|---|---|---------------------------|-----------------|--|-----------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 42cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 619,25 m² A_{ko}=650,22m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{\max} \leq 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | - | 0,20 | 0,25 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 0,759 | 0,787 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 0,923 | 0,164 | 0,136 |
| 4 | $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 189,36 | 33,65 | 27,90 |
| 5 | $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,0229 | 0,0041 | 0,0034 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a | - | 5426,82 | 5627,73 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 310,00 | 330,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 201568,20 | 214572,60 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 37,14 | 38,13 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 1,083 | 6,083 | 7,353 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości $U \leq 0,17$ wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 201568,20zł | | SPBT = 37,14 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|---|---------------------------|-----------------|--|-----------------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 52cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 116,12 m² A_{ko}=121,93m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{max} \leq 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | 0,10 | 0,10 | 0,15 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 0,115 | 0,143 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 0,279 | 0,164 | 0,136 |
| 4 | $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 10,73 | 6,31 | 5,23 |
| 5 | $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,0013 | 0,00076 | 0,00063 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a | - | 154,62 | 192,20 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 292,34 | 305,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 35645,02 | 37188,65 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 230,53 | 193,47 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 3,584 | 6,083 | 7,353 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości $U \leq 0,17$ wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 35645,02 zł | | SPBT = 230,53 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|---|---------------------------|-----------------|--|----------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 59cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 48,42 m² A_{ko}=50,35m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{max} \leq 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | - | 0,20 | 0,25 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 0,529 | 0,554 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 0,684 | 0,155 | 0,130 |
| 4 | $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 10,97 | 2,49 | 2,09 |
| 5 | $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,00132 | 0,0003 | 0,00025 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a | - | 295,20 | 309,29 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 310,00 | 330,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 15608,50 | 16615,50 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 52,87 | 53,72 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 1,462 | 6,452 | 7,692 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości $U \leq 0,17$ wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 15608,50 zł | | SPBT = 52,87 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|--|--------------------|-----------------|--|-----------------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 69cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 46,85 m² A_{ko}=48,72m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U _{max} ≤0,17 W/(m ² K) wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | 0,10 | 0,10 | <i>0,15</i> |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m ² K | - | 0,097 | <i>0,122</i> |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m ² K | <i>0,252</i> | 0,155 | <i>0,130</i> |
| 4 | Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U; S _d = 3834,5 | GJ/a | <i>3,9114</i> | 2,4058 | <i>2,0178</i> |
| 5 | q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U | MW | <i>0,00047</i> | 0,00029 | <i>0,00024</i> |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} - Q _{1u})O _z + 12(q _{0u} - q _{1u})O _m | zł/a | - | 52,31 | <i>66,12</i> |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m ² | - | 292,34 | <i>305,00</i> |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 14242,80 | <i>14859,60</i> |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 272,28 | <i>224,74</i> |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m ² K/W | <i>3,968</i> | 6,452 | <i>7,692</i> |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości U ≤ 0,17 wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 14242,80 zł | | SPBT = 272,28 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|--|---------------------------|-----------------|--|-----------------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 70cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 33,40 m² A_{ko}=34,07m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U _{max} ≤0,17 W/(m ² K) wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | - | 0,20 | 0,25 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m ² K | - | 0,434 | 0,457 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m ² K | 0,583 | 0,149 | 0,126 |
| 4 | Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U; S _d = 3834,5 | GJ/a | 6,45 | 1,65 | 1,39 |
| 5 | q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U | MW | 0,00078 | 0,00019 | 0,00017 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} - Q _{1u})O _z + 12(q _{0u} - q _{1u})O _m | zł/a | - | 168,23 | 176,27 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m ² | - | 310,00 | 330,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 10561,70 | 11243,10 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 62,78 | 63,78 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m ² K/W | 1,715 | 6,711 | 7,936 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości U ≤ 0,17 wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 10561,70 zł | | SPBT = 62,78 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|--|---------------------------|-----------------|--|----------|
| | | | | Ściany zewnętrzne gr. 82cm | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 73,33 m² A_{ko}=76,26m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U _{max} ≤0,17 W/(m ² K) wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | 0,10 | 0,10 | 0,15 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 0,087 | 0,110 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 0,235 | 0,148 | 0,125 |
| 4 | Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U; S _d = 3834,5 | GJ/a | 5,71 | 3,60 | 3,04 |
| 5 | q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U | MW | 0,00069 | 0,00043 | 0,00037 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} - Q _{1u})O _z + 12(q _{0u} - q _{1u})O _m | zł/a | - | 74,01 | 92,84 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 292,35 | 305,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 22294,50 | 23259,30 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 301,24 | 250,53 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 4,255 | 6,757 | 8,000 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości U ≤ 0,17 wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 22294,50 zł | | SPBT = 301,24 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|---|--|---------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | | | | Ściany zewnętrzne | |
| PODSUMOWANIE | | | | | |
| Opis wariantów usprawnienia | | | | | |
| przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,04 W/mK | | | | | |
| Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. | | | | | |
| wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{\max} \leq 0,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | | | | | |
| wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | $\Sigma Q_{0u}, Q_{1u}$ poszczególnych ścian $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 227,1314 | 50,1058 | 41,6678 |
| 5 | $\Sigma q_{0u}, q_{1u}$ poszczególnych ścian | MW | 0,03934 | 0,00607 | 0,00506 |
| 6 | Suma rocznych oszczędności kosztów $\Sigma \Delta O_{ru}$ | zł/a | - | 6171,19 | 6464,47 |
| 8 | Suma kosztów realizacji usprawnienia ΣN_u | zł | - | 299920,72 | 299342,30 |
| 9 | $SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$ | lata | - | 48,60 | 46,31 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u | | | | | |
| Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{ko}). | | | | | |
| Wobec wymogu zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości $U \leq 0,17$ wybrano do realizacji wariant 2. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 299920,72 zł | | SPBT = 48,60 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|--|---|---------------------|-----------------|--|------------------|
| | | | | Podłoga na gruncie | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 499,69 m² A_{ko}= 551,04 m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie styropianem typu dach/podłoga o współczynniku przewodzenia ciepła 0,037 W/mK | | | | | |
| Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{max} \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | - | 0,10 | 0,15 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 0,192 | 0,230 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 0,382 | 0,190 | 0,152 |
| 4 | $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 63,24 | 31,45 | 25,16 |
| 5 | $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,00764 | 0,00379 | 0,00381 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a | - | 1109,00 | 1258,17 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 466,75 | 550,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 257199,85 | 303072,00 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 231,92 | 240,88 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 2,618 | 5,263 | 6,579 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej podłogi (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości $U \leq 0,20$ wybrano do realizacji wariant 1. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 257199,85 zł | | SPBT = 231,92 lat | |

| Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | |
|---|---|----------------------------|-----------------|--|-----------|
| | | | | Strop | |
| Dane: powierzchnia do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | A = 734,09 m² A_{ko}= 734,58 m² | |
| Opis wariantów usprawnienia przewiduje się wyburzenie starego stropu i wykonanie nowego ocieplonego styropianem typu dach/podłoga o współczynniku przewodzenia ciepła 0,037 W/mK | | | | | |
| Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej. wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U_{max} \leq 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji | m | - | 0,20 | 0,25 |
| 2 | Zmniejszenie współczynnika przenikania ΔU | W/m²K | - | 2,409 | 2,441 |
| 3 | Współczynnik przenikania ciepła U | W/m²K | 2,575 | 0,166 | 0,134 |
| 4 | $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 626,25 | 40,37 | 32,59 |
| 5 | $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,0756 | 0,00487 | 0,00393 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$ | zł/a | - | 20418,45 | 20689,66 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m² | - | 165,00 | 173,39 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _u | zł | - | 121205,70 | 127374,95 |
| 9 | SPBT = N _u /ΔO _{ru} | lata | - | 5,94 | 6,16 |
| 10 | Opór cieplny ściany R | m²K/W | 0,388 | 6,024 | 7,463 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe realizacji 1 m² jako średnie ceny rynkowe. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej stropu (A _{ko}). Wobec założenia zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła po termomodernizacji do wartości U ≤ 0,17 oraz nieznacznie większe koszty wykonania wybrano do realizacji wariant nr 2. | | | | | |
| Wybrany wariant: 2 | | Koszt: 127374,95 zł | | SPBT = 6,16 lat | |

1.7.4 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi wejściowych do klatek

| Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi wejściowych do klatek | | | | Przedsięwzięcie | |
|--|---|------------------------|------------------|------------------------------------|-----------|
| | | | | Wymiana okien i drzwi zewnętrznych | |
| Dane: powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych $A_{ok}= 195,53 \text{ m}^2$ | | | | | |
| Istniejący: $V_{nom} = \Psi = 5778,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi \cdot C_m$ $C_w = 1$ | | | | | |
| Projekt. $V_{nom} = \Psi = 5802,2 \text{ m}^3/\text{h}$ | | | | | |
| Opis wariantu usprawnienia | | | | | |
| Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne o lepszych współczynnikach U: | | | | | |
| – wariant 1: okna z PCV $U=0,7$ $a<0,3$ | | | | | |
| – wariant 2: okna z PCV $U=0,5$ $a<0,3$ | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | |
| | | | | 1 | 2 |
| 1 | Współczynnik przenikania ciepła U okien i drzwi | $\text{W/m}^2\text{K}$ | 3,0 | 0,7 | 0,5 |
| 2 | Współczynniki korekcyjne dla wentylacji $\frac{C_r}{C_m}$ | - | 1,2 | 0,7 | 0,7 |
| | | - | 1,3 | 1,0 | 1,0 |
| 3 | $Q_0 = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 194,34 | 45,35 | 32,39 |
| 4 | $Q_1 = 2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$; $S_d = 3834,5$ | GJ/a | 781,68 | 457,87 | 457,87 |
| 5 | $Q_0, Q_1 = (3) + (4)$ | GJ/a | 976,02 | 503,22 | 490,26 |
| 6 | $q_0 = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$ | MW | 0,0235 | 0,0055 | 0,0039 |
| 7 | $q_1 = 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_w \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$ | MW | 0,1022 | 0,0789 | 0,0789 |
| 8 | $q_0, q_1 = (6) + (7)$ | MW | 0,1257 | 0,0844 | 0,0828 |
| 9 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u}) O_z + 12(q_{0u} - q_{1u}) O_m$ | zł/rok | - | 15059,31 | 15514,16 |
| 10 | Koszt wymiany okien i drzwi N_{ok} | zł | - | 614635,44 | 684355,00 |
| 11 | Koszt modernizacji wentylacji N_w | zł | - | - | - |
| 12 | $SPBT = (N_{ok} + N_{od} + N_w) / \Delta O_{ru}$ | lata | - | 40,81 | 44,11 |
| Podstawa przyjętych wartości N_u | | | | | |
| Przyjęto ceny okien i drzwi wg cen katalogowych firmy Oknoplast. Montaż okien oraz nawiewników wliczony w cenę. | | | | | |
| Wybrany wariant: 1 | | Koszt: 614635.44 zł | SPBT = 40,81 lat | | |

1.7.5 Ocena i wybór przedsięwzięcia termo modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

| Ocena i wybór przedsięwzięcia termo modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. | | | Przedsięwzięcie | |
|---|--|-----------|--|----------------------|
| | | | Modernizacja systemu przygotowania cwu | |
| Dane: | | | Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło z sieci ciepłowniczej o 90% | |
| Q_{ocw} =689,85 GJ | | | q_{ocw} = 0,03284 MW | |
| Opis wariantu usprawnienia | | | | |
| Usprawnienie systemu zaopatrzenia budynku w cwu proponuje się przeprowadzić przez montaż zestawu kolektorów słonecznych pokrywających 90% zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie cwu. | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Stan po modernizacji |
| 1 | Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie cwu. | GJ/a | 2555,0 | 118,94 |
| 2 | Zapotrzebowanie mocy | MW | 0,03284 | 0,03284 |
| 3 | Koszt przygotowania cwu | Zł/a | 64271,71 | 5806,27 |
| | Oszczędność | Zł/a | - | 58465,44 |
| 6 | Koszt modernizacji | Zł | - | 114713,73 |
| 7 | SPBT | lata | - | 1,96 |
| Podstawa przyjętych wartości Ncu | | | | |
| Przyjęto ceny modernizacji systemu przygotowania cwu wg stawek lokalnych firm instalacyjnych. | | | | |
| KOSZT | | 114713,73 | SPBT = 1,96 lat | |

1.7.6 Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane: $Q_{0co} = 1846,28 \text{ GJ/a}$ $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,61$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

- wymiana istniejącego węzła ciepłowniczego na nowy o większej sprawności
- zainstalowanie automatyki regulacyjnej w węźle ciepłowniczym
- kompleksową modernizację instalacji wewnętrznej (wymiana i zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników żeliwnych na stalowe płytowe, zamontowanie zaworów podpionowych, termostatycznych)
- montaż podzielników kosztów

W poniższej tabeli zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

| Lp. | Rodzaj usprawnienia | Współczynnik sprawności | |
|-----|--|-------------------------|-----------------|
| | | Przed | Po |
| 1 | Wytwarzanie ciepła | $\eta_w = 0,93$ | $\eta_w = 0,98$ |
| 2 | Przesyłanie ciepła | $\eta_p = 0,80$ | $\eta_p = 0,96$ |
| 3 | Regulacja systemu ogrzewania | $\eta_r = 0,82$ | $\eta_r = 0,93$ |
| 4 | Wykorzystanie ciepła | $\eta_e = 1,0$ | $\eta_e = 1,0$ |
| 5 | Sprawność całkowita systemu | $\eta = 0,61$ | $\eta = 0,87$ |
| 6 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia – bez przerw | $w_t = 1,0$ | $w_t = 1,0$ |
| 7 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | $w_d = 1,0$ | $w_d = 0,95$ |

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

| Lp. | Rodzaj usprawnienia | Jednostka | Stan istniejący | Stan projektowany |
|-----|--|-----------|-----------------|-------------------|
| 1 | Sprawność całkowita systemu grzewczego η | - | 0,61 | 0,87 |
| 2 | Uwzględnienie przerw w tygodniu w_t | - | 1,0 | 1,0 |
| 3 | Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d | - | 1,0 | 0,95 |
| 4 | Oszczędność kosztów | Zł/a | - | 24255,26 |
| 5 | Koszt przedsięwzięcia N_{co} | Zł | - | 197017,69 |
| 6 | SPBT | lata | - | 8,12 |

Przyjęto ceny wg stawek lokalnych firm instalacyjnych.

1.7.7 Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termo modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej na oświetlenie.

| Ocena i wybór przedsięwzięcia termo modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej na oświetlenie. | | | | Przedsięwzięcie |
|---|---|------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | | | Modernizacja systemu oświetlenia |
| <p>Opis wariantu usprawnienia</p> <p>Usprawnienie systemu oświetlenia budynku proponuje się przeprowadzić przez montaż nowych opraw oświetleniowych, montaż energooszczędnych źródeł światła w technologii LED oraz montaż instalacji fotowoltaicznej. Dzięki przeprowadzonym zmianą możliwa jest zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na oświetlenie o 20840,56 kWh/rok. Do obliczenia kosztów przyjęto wartość 1kWh na poziomie 0,80 zł</p> | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Stan po modernizacji |
| 1 | Zapotrzebowanie energii elektrycznej na oświetlenie | kWh/rok | 54450,0 | 31260,11 |
| 3 | Roczny koszt energii elektrycznej na oświetlenie | Zł/a | 43560,00 | 25008,09 |
| 4 | Oszczędność | Zł/a | - | 18551,91 |
| 5 | Koszt modernizacji | Zł | - | 387726,56 |
| 6 | SPBT | lata | - | 20,90 |
| <p>Podstawa przyjętych wartości Ncu</p> <p>Przyjęto ceny modernizacji systemu oświetlenia wg stawek lokalnych firm instalacyjnych.</p> | | | | |
| KOSZT | | 387726,56 | SPBT = 20,90 lat | |

1.7.8 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

| Lp. | Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego | Planowane koszty robót | SPBT lata |
|-----|--|------------------------|-----------|
| 1 | Modernizacja instalacji podgrzewania cwu | 114713,73 | 1,96 |
| 2 | Ocieplenie stropu | 127374,95 | 6,16 |
| 3 | Modernizacja centralnego ogrzewania | 197017,69 | 8,12 |
| 4 | Montaż instalacji fotowoltaicznej z oprawami LED | 387726,56 | 20,90 |
| 5 | Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej | 614635,44 | 40,81 |
| 6 | Ocieplenie ścian zewnętrznych | 299920,72 | 48,60 |
| 7 | Ocieplenie podłogi na gruncie | 257199,85 | 231,92 |

1.8 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termo modernizacyjnych;
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych;
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termo modernizacyjnego.

1.8.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia usprawnień zestawionych w punkcie 2.7.5.

- ściany zewnętrzne – ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych i szczytowych;
- strop – ocieplenie stropu niewentylowanego;
- okna i drzwi – wymiana okien i drzwi wejściowych do klatek schodowych na bardziej szczelne o niższym współczynniku U.
- modernizacja instalacji cwu – modernizacja instalacji podgrzewu cwu poprzez zamontowanie zestawu kolektorów słonecznych pokrywających 90% zapotrzebowania energii potrzebnej do przygotowania cwu.
- modernizacja instalacji co - modernizacja wewnętrznej instalacji co poprzez wymianę istniejącego węzła ciepła na nowy o wyższej sprawności, zainstalowanie automatyki regulacyjnej, wymianę i zaizolowanie przewodów, wymianę grzejników żeliwnych na stalowe o mniejszej pojemności wody, zainstalowanie zaworów podpionowych oraz termostatycznych.
- Podłoga – ocieplenie podłogi na gruncie styropianem typu dach/podłoga grubości 10cm

- Modernizacja instalacji oświetlenia – modernizacja instalacji oświetleniowej budynku poprzez wymianę opraw, montaż energooszczędnych źródeł światła w technologii LED oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej w budynku.

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

| Zakres | Numer wariantu | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Modernizacja instalacji cwu | X | X | X | | X | X |
| Modernizacja instalacji co | X | X | | | | |
| Okna i drzwi | X | X | X | X | X | |
| Strop | X | X | | | | |
| Ściany zewnętrzne | X | X | X | X | | |
| Podłoga | X | | | | | |
| Modernizacji instalacji oświetlenia | X | | | | | |

1.8.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$$

$$Q_1 = W_{d1} \cdot Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$$

$$O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$$

$$O_r = (O_{r1} - O_{r0}) + O_{r2}$$

| Nr wariantu | Q_{0CO} | q_{0CO} | η_0, W_{d0} | Q_{0CW} | q_{0CW} | Q_0 | q_0 | O_{0r} | O_{2r} | ΔO_r | N |
|-------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|---------|--------|-----------|----------|--------------|------------|
| | Q_{1CO} | q_{1CO} | η_1, W_{d1} | Q_{1CW} | q_{1CW} | Q_1 | q_1 | O_{1r} | | | |
| | GJ | kW | - | GJ | kW | GJ | kW | zł | zł | zł | zł |
| stan istn. | 1846,28 | 250,54 | 0,61 / 1,0 | 2555,00 | 32,84 | 5581,69 | 283,38 | 159431,23 | - | - | - |
| 1 | 387,93 | 97,628 | 0,87 / 0,95 | 118,94 | 32,84 | 542,54 | 130,47 | 24747,82 | 18551,91 | 153235,32 | 1998588,94 |
| 2 | 432,88 | 99,133 | 0,87 / 0,95 | 118,94 | 32,84 | 591,63 | 131,97 | 26060,80 | - | 133370,43 | 1353662,53 |
| 3 | 944,55 | 162,463 | 0,61 / 1,0 | 118,94 | 32,84 | 1667,38 | 195,30 | 57571,01 | - | 101860,22 | 1029269,89 |
| 4 | 944,55 | 162,463 | 0,61 / 1,0 | 2555,00 | 32,84 | 4103,44 | 195,30 | 116036,45 | - | 43394,78 | 914556,16 |
| 5 | 1157,08 | 190,447 | 0,61 / 1,0 | 118,94 | 32,84 | 2015,79 | 223,29 | 68448,64 | - | 90982,59 | 729349,17 |
| 6 | 1846,28 | 250,540 | 0,61 / 1,0 | 118,94 | 32,84 | 3145,63 | 283,38 | 100965,79 | - | 58465,44 | 114713,73 |

1.8.3 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termo modernizacyjnego

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite | Roczne oszczędności kosztów energii | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] \cdot 100\%$ | Wkład własny / Optymalna kwota kredytu | Premia termomodernizacyjna | | |
|-----|--|----------------------------|-------------------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------|--|
| | | [zł] | [zł/rok] | [%] | [zł, %] | 20% kredytu | 16% kosztów całkowitych | Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii |
| | | | | | | [zł] | [zł] | [zł] |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacja instalacji cwu - Modernizacja instalacji co - Okna i drzwi - Strop - Ściany zewnętrzne - Podłoga | 1998588,94 | 150916,33 | 90,28 | 0 | 399717,79 | <u>319774,23</u> | 301832,66 |
| | | | | | 1998588,94 (100%) | | | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacja instalacji cwu - Modernizacja instalacji co - Okna i drzwi - Strop - Ściany zewnętrzne | 1353662,53 | 133370,43 | 89,40 | 0 | 270732,51 | 216586,01 | 266740,86 |
| | | | | | 1353662,53 (100%) | | | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacja instalacji cwu - Okna i drzwi - Ściany zewnętrzne | 1029269,89 | 101860,22 | 70,13 | 0 | 205853,98 | 164683,18 | 203720,44 |
| | | | | | 1029269,89 (100%) | | | |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> - Okna i drzwi - Ściany zewnętrzne | 914556,16 | 43394,78 | 26,48 | 0 | 182911,23 | 146328,99 | 86789,56 |
| | | | | | 914556,16 (100%) | | | |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacja instalacji cwu - Okna i drzwi | 729349,17 | 90982,59 | 63,89 | 0 | 145869,83 | 116695,87 | 181965,18 |
| | | | | | 729349,17 (100%) | | | |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacja instalacji cwu | 114713,73 | 58465,44 | 43,64 | 0 | 22942,75 | 18354,19 | 116930,88 |
| | | | | | 322751,84 (100%) | | | |

1.8.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku wybrany został wariant 1, który obejmuje następujące usprawnienia:

- modernizacja instalacji cwu
- modernizacja instalacji co
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- wymiana okien i drzwi wejściowych do klatek schodowych na bardziej szczelne o niższym współczynniku U.
- przebudowa i ocieplenie stropu
- ocieplenie podłogi na gruncie
- modernizacja instalacji oświetlenia

Wykonanie prac termomodernizacyjnych wpłynie na poprawę właściwości izolacyjnych przegród budowlanych. Efektem prac będzie spadek zapotrzebowania na energię o **90,28%**, a tym samym roczne oszczędności kosztów energii w wysokości ok. 150916,33zł. Wykonanie prac wskazanych w wybranym wariantcie pozwoli na redukcję dwutlenku węgla z poziomu **254,10 [ton CO₂/m²rok]** do poziomu **63,56 [ton CO₂/m²rok]** czyli o około 74,98% oraz uzyskanie wskaźnika zużycia rocznej energii użytkowej **EU = 14,7 [kWh/m²rok]**

Wybrany wariant spełnia warunki art. 3 pkt. 1 b) Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - oszczędność zapotrzebowania na energię wyniesie 90,28% czyli powyżej 25%.

Zgodnie z art. 5 pkt. 1 i 2 w/w Ustawy premia termomodernizacyjna wynosi 20% kredytu i nie przekracza 16 % kosztów całkowitych oraz dwukrotności rocznej oszczędności kosztów energii.

Planowany kredyt w wysokości 1998588,94 zł – premia termomodernizacyjna w wysokości 319774,23 zł = 1678814,71 zł stanowi 16,00% planowanych kosztów całkowitych i nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez Inwestora.

W niniejszym opracowaniu nie uwzględniono kosztów pozostałych prac związanych z planowaną adaptacją budynku.

1.9 Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

1.9.1 Opis robót

W ramach wskazanego do realizacji wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- ocieplić ściany zewnętrzne metodą bezspoinową z użyciem styropianu fasadowego o współczynniku przewodzenia ciepła $0,04 \text{ W/mK}$ oraz grubości całkowitej ocieplenia dla ścian bez ocieplenia 20 cm, dla ścian ocieplonych 10cm. Powierzchnia ścian przyjęta do obliczenia kosztu prac wynosi $981,55 \text{ m}^2$. Koszt prac wyniesie ok. 299920,72 zł.
- Strop – realizacja wariantu polega na wyburzeniu starego stropu i wybudowaniu nowego stropu ocieplonego wełną mineralną lub styropianem dach/podłoga o współczynniku przewodzenia ciepła $0,035$ oraz grubości 25cm. Powierzchnia stropu przyjęta do obliczenia kosztu prac wynosi $734,58 \text{ m}^2$. Koszt prac wyniesie ok. 127374,95 zł.
- wymienić okna oraz drzwi istniejące drewniane skrzyniowe na okna PCV z szybami zespolonymi, dla których współczynnik U wynosi $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koszt prac wyniesie ok. 614635,44 zł.
- Podłoga na gruncie – w ramach wariantu przewiduje się skucie starej wylewki, ułożenie styropianu typu dach/podłoga i wykonanie nowych wylewek. Powierzchnia podłogi na gruncie przyjęta do obliczeń kosztu prac wynosi $551,04 \text{ m}^2$. Koszt prac wyniesie 257199,85zł.
- modernizacja instalacji cwu – modernizacja instalacji podgrzewu cwu poprzez zamontowanie zestawu kolektorów słonecznych pokrywających 90% zapotrzebowania energii potrzebnej do przygotowania cwu. Koszt usprawnienia wyniesie 114713,73zł.
- modernizacja instalacji co - modernizacja wewnętrznej instalacji co poprzez wymianę istniejącego węzła ciepła na nowy o wyższej sprawności, zainstalowanie automatyki regulacyjnej, wymianę i zaizolowanie przewodów, wymianę grzejników żeliwnych na stalowe o mniejszej pojemności wody, zainstalowanie zaworów podpionowych oraz termostatycznych. Koszt usprawnienia wyniesie 197017,69zł.

Audyt energetyczny budynku

- modernizacja instalacji oświetlenia - modernizacja instalacji oświetleniowej budynku poprzez wymianą opraw, montaż energooszczędnych źródeł światła w technologii LED oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej w budynku. Celem wykonania instalacji jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy co najmniej 70,4kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Wykorzystanie systemu fotowoltaicznego przewiduje się do celów zasilania całego oświetlenia budynku. System podłączyć do wydzielonej instalacji wewnętrznej budynku. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej. Koszt usprawnienia wyniesie 387726,56zł

1.9.2 Charakterystyka finansowa

| | |
|--|---------------|
| Kalkulowany koszt robót wyniesie: | 1998588,94 zł |
| Udział środków własnych Inwestora: | 0,00 zł |
| Kredyt bankowy: | 1998588,94 zł |
| Przewidywana premia termomodernizacyjna: | 319774,23 zł |
| Czas zwrotu nakładów SPBT | 8,10 lat |

1.9.3 Dalsze działania

Dalsze działania Inwestora obejmują:

- złożenie wniosku o dofinansowanie w ramach działania 3.3. Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym (PI 4c);
- po pozytywnym rozpatrzeniu wniosku realizacja robót i odbiór techniczny;
- zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy;
- ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym).

2 Załączniki do audytu

Załącznik 1. Szkic budynku

Załącznik 2. Obliczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród – stan projektowany

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cor} | δ | μ | Z | Z_{cor} | Uwagi |
|--|--------|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|----------|-------|----------|-----------|-------|
| | m | | W/(m·K) | kg/m³ | kJ/(kg·K) | m²·K/W | m²·K/W | mm | | m²h·Pa/g | m²h·Pa/g | |
| P1 Podłoga na gruncie 46,0 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| Ściana przy podłodze: S_ZEW90 | | | | | | | | | | | | |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gr} : 2,70 m | | | | | | | | | | | | |
| Pozycja izol. krawędziowa: STYROPIANS o grubości d _{rh} = 0,10 m i długości b _h = 1,00 m | | | | | | | | | | | | |
| Pionowa izol. krawędziowa: STYROPIANS o grubości d _{rv} = 0,10 m i długości b _v = 1,00 m | | | | | | | | | | | | |
| BET-CHUDY | 0,0500 | Podkład z betonu chudego. | 1,050 | 1900 | 0,840 | 0,048 | 0,048 | 50,00 | 14 | 1000,0 | 1000,0 | |
| STYROP,035 | 0,1000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,038 | 30 | 1,460 | 2,632 | 2,632 | 12,00 | 60 | 8333,3 | 8333,3 | |
| PAPA-ASF | 0,0100 | Papa asfaltowa. | 0,180 | 1000 | 1,460 | 0,056 | 0,056 | 7,50 | 96 | 1333,3 | 1333,3 | |
| BET-CHUDY | 0,1500 | Podkład z betonu chudego. | 1,050 | 1900 | 0,840 | 0,143 | 0,143 | 50,00 | 14 | 3000,0 | 3000,0 | |
| PIASEK-ŚR | 0,1500 | Piasek średni. | 0,400 | 1650 | 0,840 | 0,375 | 0,375 | 300,00 | 2 | 500,0 | 500,0 | |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | 2,000 | | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | 5,253 | | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | 0,190 | | |
| P00 Strop pod nieogrz. poddaszem 44,3 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| WEŁNA0,035 | 0,2500 | Płyty z wełny mineralnej - ułożone szcze | 0,035 | 130 | 0,750 | 7,143 | 7,143 | 480,00 | 2 | 520,0 | 520,0 | |
| ŻELBET | 0,1800 | Żelbet. | 1,700 | 2500 | 0,840 | 0,106 | 0,106 | 30,00 | 24 | 6000,0 | 6000,0 | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R _{s,i} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | 0,100 | | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R _{s,e} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | 0,100 | | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | 7,467 | | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | 0,134 | | |

Audyty energetyczny budynku

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cer} | δ | μ | Z | Z_{cer} | Uwagi |
|--|--------|---|-----------|--------|-----------|--------|------------------|-------------|-------|----------|------------------|-------|
| | m | | W/(m·K) | kg/m³ | kJ/(kg·K) | m²·K/W | m²·K/W | μg/(m·h·Pa) | | m²h·Pa/g | m²h·Pa/g | |
| S_ZEW62 Ściana zewnętrzna 62,0 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| CEGLA-K-1 | 0,4000 | Mur z cegły kratówki K-1 120x250x63. | 0,450 | 1300 | 0,880 | 0,889 | 0,889 | 135,00 | 5 | 2963,0 | 2963,0 | |
| STYROPIANS | 0,2000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 5,000 | 5,000 | 12,00 | 60 | 16667 | 16667 | |
| TYNK-CW | 0,0050 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,006 | 0,006 | 45,00 | 16 | 111,1 | 111,1 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,083 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,164 | |
| S_ZEW50 Ściana zewnętrzna 52,0 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| PORO 30 | 0,3000 | Mur z cegły Porotherm 30 P+W. Stara cha | | 1300 | 0,840 | 1,210 | 1,210 | 135,01 | 5 | 2222,0 | 2222,0 | |
| STYROPIANS | 0,2000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 5,000 | 5,000 | 12,00 | 60 | 16667 | 16667 | |
| TYNK-CW | 0,0050 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,006 | 0,006 | 45,00 | 16 | 111,1 | 111,1 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,404 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,156 | |
| S_ZEW70 Ściana zewnętrzna 70,0 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| CEGLA-K-1 | 0,5700 | Mur z cegły kratówki K-1 120x250x63. | 0,450 | 1300 | 0,880 | 1,267 | 1,267 | 135,00 | 5 | 4222,2 | 4222,2 | |
| STYROPIANS | 0,2000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 5,000 | 5,000 | 12,00 | 60 | 16667 | 16667 | |
| TYNK-CW | 0,0050 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,006 | 0,006 | 45,00 | 16 | 111,1 | 111,1 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,461 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,155 | |

Audyty energetyczny budynku

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cor} | δ | μ | Z | Z_{cor} | Uwagi |
|--|--------|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-------------|-------|----------|-----------|-------|
| | m | | W/(m·K) | kg/m³ | kJ/(kg·K) | m²·K/W | m²·K/W | µg/(m·h·Pa) | | m²h·Pa/g | m²h·Pa/g | |
| Ś_ZEW90 Ściana zewnętrzna 90,3 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| CEGLA-K-1 | 0,6850 | Mur z cegły kratówki K-1 120x250x63. | 0,450 | 1300 | 0,880 | 1,522 | 1,522 | 135,00 | 5 | 5074,1 | 5074,1 | |
| STYROPIANS | 0,2000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 5,000 | 5,000 | 12,00 | 60 | 16667 | 16667 | |
| TYNK-CW | 0,0050 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,006 | 0,006 | 45,00 | 16 | 111,1 | 111,1 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_{si} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_{se} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,717 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,149 | |
| Ś_ZEW92 Ściana zewnętrzna 93,0 cm | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| TYNK-CW | 0,0150 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,018 | 0,018 | 45,00 | 16 | 333,3 | 333,3 | |
| CEGLA-K-1 | 0,7100 | Mur z cegły kratówki K-1 120x250x63. | 0,450 | 1300 | 0,880 | 1,578 | 1,578 | 135,00 | 5 | 5259,3 | 5259,3 | |
| STYROPIANS | 0,2000 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 5,000 | 5,000 | 12,00 | 60 | 16667 | 16667 | |
| TYNK-CW | 0,0050 | Tynk lub gładź cementowo-wapienna. | 0,820 | 1850 | 0,840 | 0,006 | 0,006 | 45,00 | 16 | 111,1 | 111,1 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_{si} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_{se} , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,772 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,148 | |

Załącznik 3. Określenie sprawności systemu grzewczego stan istniejący

Składowe sprawności zostały określone na podstawie własnej wiedzy technicznej.

- sprawność wytwarzania $\eta_g=0,93$
- sprawność przesyłania $\eta_d=0,80$
- sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e=0,82$
- sprawność akumulacji $\eta_s=0,1,0$
- sprawność całkowita $\eta=0,61$
- przerwa na ogrzewanie w ciągu doby $w_d=1$

Załącznik 4. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym

| | | | |
|----|---|--|-------------------------|
| 1 | Liczba użytkowników | OS = | 100 osób |
| 2 | Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika | V _{OS} = | 0,10 m ³ /d |
| 3 | Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku | V _{dśred} =OS*V _{OS} = | 10,0 m ³ /d |
| 4 | Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu | V _{hśred} =V _{dśred} /16= | 0,625 m ³ /h |
| 5 | Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody | Q _{cwj} =c _w ·p·(t _c -t _{zw})=4,186·1·(55-10)/10 ⁶ | 0,189 GJ/m ³ |
| 6 | Max. moc cieplna | q _{cw} =V _{hśred} ·Q _{cwj} ·278= | 32,84 kW |
| 7 | Roczne zużycie cwu | V _{cw} =V _{dśred} ·365= | 3650,0 m ³ |
| 8 | Teoretyczne zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu | Q _{Tcw} = | 689,85 GJ |
| 9 | Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu | Q _{rcw} = | 2555,00 GJ |
| 10 | Koszt przygotowanie cwu | Q _{rcw} ·O _z + q _{cw} ·O _m ·12= | 109867,95 zł |
| 11 | Koszt wody zimnej | V _{cw} ·3,2 = | 11680,00 zł |
| 12 | Sumaryczny koszt roczny cwu | | 121547,95 zł |
| 13 | Średni koszt 1 m ³ cwu | | 33,30 zł/m ³ |

Załącznik 5. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie projektowanym

| | | | |
|----|---|---|-------------------------|
| 1 | Liczba użytkowników | OS = | 100 osób |
| 2 | Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika | $V_{OS} =$ | 0,10 m ³ /d |
| 3 | Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku | $V_{dśred} = OS \cdot V_{OS} =$ | 10,0 m ³ /d |
| 4 | Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu | $V_{hśred} = V_{dśred} / 16 =$ | 0,625 m ³ /h |
| 5 | Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody | $Q_{cwj} = c_w \cdot p \cdot (t_c - t_{zw}) = 4,186 \cdot 1 \cdot (55 - 10) / 10^6$ | 0,189 GJ/m ³ |
| 6 | Max. moc cieplna | $q_{cw} = V_{hśred} \cdot Q_{cwj} \cdot 278 =$ | 32,84 kW |
| 7 | Roczne zużycie cwu | $V_{cw} = V_{dśred} \cdot 365 =$ | 3650,0 m ³ |
| 8 | Teoretyczne zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu | $Q_{Tcw} =$ | 689,85 GJ |
| 9 | Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu | $Q_{rcw} =$ | 118,94 GJ |
| 10 | Koszt przygotowanie cwu | $Q_{rcw} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12 =$ | 5117,37 zł |
| 11 | Koszt wody zimnej | $V_{cw} \cdot 3,2 =$ | 11680,00 zł |
| 12 | Sumaryczny koszt roczny cwu | | 16797,37 zł |
| 13 | Średni koszt 1 m ³ cwu | | 4,60 zł/m ³ |

Załącznik 6. Wyniki sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.6 PRO

| Wariant | Zapotrzebowanie | |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| | mocy cieplnej, kW | ciepła QH, GJ/a |
| 1 | 97,628 | 1846,28 |
| 2 | 99,133 | 387,93 |
| 3 | 162,463 | 432,88 |
| 4 | 162,463 | 944,55 |
| 5 | 190,447 | 944,55 |
| 6 | 250,540 | 1157,08 |
| stan istniejący | 250,540 | 1846,28 |

Załącznik 7. Obliczenia liczby stopniodni Sd dla miasta Kielce

$T_{wew} = 20^{\circ}\text{C}$

| | I | II | II | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
|----------|-------|-------|-------|------|----|------|------|------|------|-------|------|-----|---------------|
| śr. temp | -1,2 | -2,1 | 0,5 | 7,5 | 13 | 15,2 | 17,7 | 16 | 12,7 | 8,5 | 2,3 | 0 | |
| dT | 21,2 | 22,1 | 19,5 | 12,5 | 7 | 4,8 | 2,3 | 4 | 7,3 | 11,5 | 17,7 | 20 | |
| Ld | 31 | 28 | 31 | 30 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 31 | 30 | 31 | |
| Sd | 657,2 | 618,8 | 604,5 | 375 | 35 | 0 | 0 | 0 | 36,5 | 356,5 | 531 | 620 | 3834,5 |

**Załącznik 8. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący
i projektowany**

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Staszów, dz. nr ewid. 1623

NAZWA PROJEKTU

Budynek byłej komendy policji - stan istniejący

| | | | |
|---|------------------|--|---------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA | | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A _f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA | A _c | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA | | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |
| KUBATURA CAŁKOWITA | | [m ³] | 3 788,2 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ³] | 3 788,2 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂ | E _{CO2} | [t CO ₂ /(m ² ·rok)] | 0,175 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U _{OZE} | [%] | 0,0 |

DANE KLIMATYCZNE

| | | | |
|---------------------------------------|------------------|------|--------------|
| STREFA KLIMATYCZNA | | | III |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | 1 | [°C] | -20,0 |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _{m,e} | [°C] | 7,6 |
| STACJA METEOROLOGICZNA | | | Kielce Suków |

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

| | | | |
|--|-----------------|-----|-----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | Φ _T | [W] | 188 437,4 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA | Φ _V | [W] | 62 506,3 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA | Φ | [W] | 250 527,0 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA | Φ _{RH} | [W] | 0,0 |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU | Φ _{HL} | [W] | 250 527,0 |

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|-------|
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,A} | [W/m ²] | 172,5 |
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,V} | [W/m ³] | 66,1 |

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 cieplna z sieci ciepłowniczej. | 1,676 | GJ |
| | Energia elektryczna. | 0,675 | kWh |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia cieplna z sieci ciepłowniczej. | 0,062 | GJ |
| | Energia elektryczna. | 0,234 | kWh |
| CHŁODZENIA | | | |
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | Energia elektryczna. | 37,500 | kWh |

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL | OPIS | RODZAJ | U [W/m²K] | U _{max} [W/m²K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m²] |
|------|------------|--|--------------------------------|--------------|-----------------------------|------|---------|----------------------|
| 1 | Ś_PIW | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | Ściana zewnętrzna | 1,888 | | I | | 41,38 |
| 2 | Ś_ZEW42 | Ściana zewnętrzna 52,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,279 | | I | | 116,12 |
| 3 | PODŁ_PIW | Podłoga w piwnicy 36,0 cm | Podłoga w piwnicy | 0,432 | | I | | 166,98 |
| 4 | PODŁOGA P1 | Podłoga na gruncie 36,0 cm | Podłoga na gruncie | 0,382 | | I | | 499,68 |
| 5 | STR_PIWNIC | Strop ciepło do dołu 24,0 cm | Strop ciepło do dołu | 1,944 | | I | | 161,40 |
| 6 | STRISTPART | Strop ciepło do góry 37,0 cm | Strop ciepło do góry | 2,040 | | I | | 678,50 |
| 7 | STRISTPIĘT | Strop ciepło do góry 40,0 cm | Strop ciepło do góry | 1,928 | | I | | 229,67 |
| 8 | STROPODACH | Stropodach wentylowany 63,5 cm | Stropodach wentylowany | 2,575 | | I | | 731,44 |
| 9 | STRPROJZEW | Strop zewnętrzny 22,0 cm | Strop zewnętrzny | 2,793 | | I | | 5,33 |
| 10 | Ś_PIW | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 1,027 | | I | | 39,54 |
| 11 | Ś_WEW_PIW | Ściana wewnętrzna 42,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,676 | | I | | 150,87 |
| 12 | Ś_WEW12 | Ściana wewnętrzna 15,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,775 | | I | | 837,37 |
| 13 | Ś_WEW22 | Ściana wewnętrzna 23,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,349 | | I | | 17,36 |
| 14 | Ś_WEW30 | Ściana wewnętrzna 30,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,115 | | I | | 186,05 |
| 15 | Ś_WEW32 | Ściana wewnętrzna 32,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,063 | | I | | 137,20 |
| 16 | Ś_WEW34 | Ściana wewnętrzna 34,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,015 | | I | | 20,36 |
| 17 | Ś_WEW40 | Ściana wewnętrzna 40,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,894 | | I | | 72,22 |
| 18 | Ś_WEW42 | Ściana wewnętrzna 42,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,860 | | I | | 126,82 |
| 19 | Ś_WEW44 | Ściana wewnętrzna 44,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,828 | | I | | 20,48 |
| 20 | Ś_WEW45 | Ściana wewnętrzna 45,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,813 | | I | | 252,78 |
| 21 | Ś_WEW48 | Ściana wewnętrzna 48,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,771 | | I | | 33,24 |
| 22 | Ś_WEW50 | Ściana wewnętrzna 50,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,746 | | I | | 33,98 |
| 23 | Ś_WEW68 | Ściana wewnętrzna 68,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,574 | | I | | 76,76 |
| 24 | Ś_WEW70 | Ściana wewnętrzna 70,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,560 | | I | | 28,77 |
| 25 | Ś_WEW74 | Ściana wewnętrzna 74,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,534 | | I | | 22,79 |
| 26 | Ś_WEW87 | Ściana wewnętrzna 87,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,462 | | I | | 10,80 |
| 27 | Ś_ZEW42 | Ściana zewnętrzna 42,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,923 | | I | | 619,18 |
| 28 | Ś_ZEW59 | Ściana zewnętrzna 59,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,684 | | I | | 48,13 |
| 29 | Ś_ZEW69 | Ściana zewnętrzna 69,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,252 | | I | | 46,85 |
| 30 | Ś_ZEW70 | Ściana zewnętrzna 70,5 cm | Ściana zewnętrzna | 0,583 | | I | | 33,40 |
| 31 | Ś_ZEW82 | Ściana zewnętrzna 82,5 cm | Ściana zewnętrzna | 0,235 | | I | | 73,39 |

OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL | OPIS | g _g | U [W/m²K] | U _{max} [W/m²K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m²] |
|------|-----------|--------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|------|---------|----------------------|
| 1 | BRAMA | Drzwi zewnętrzne L×H= 250,0×230,0 cm | | 7,000 | | I | | 34,50 |
| 2 | DRZWI_WEW | Drzwi wewnętrzne | | 6,000 | | I | | 162,40 |
| 3 | DRZWI_ZEW | Drzwi zewnętrzne | 0,75 | 3,000 | | I | | 16,00 |
| 4 | OKNO | Okno zewnętrzne | 0,75 | 3,000 | | I | | 184,13 |
| 5 | OKNO_WEW | Okno (światlik) wewnętrzne | | 3,000 | | I | | 1,08 |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWczy | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | WĘZEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW | 0,93 |

| SYSTEM OGRZEWICZY | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
| | PRZESYŁ CIEPŁA | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych | 0,80 |
| | 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 do 100kW | 0,91 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi cyrkulacyjne nieizolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru | 0,50 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany przed 1995 r. | 0,60 |
| SYSTEM CHŁODZENIA | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CHŁODU | | |
| | PRZESYŁ CHŁODU | | |
| | AKUMULACJA CHŁODU | | |
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU | | |
| WENTYLACJA | | Pomieszczenia wentylowane grawitacyjnie. | |
| SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | | Różne oprawy oświetleniowe | |
| INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU | | Budynek byłej Komendy Policji Powiatowej w Staszowie - stan istniejący | |

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 412 456,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 676 070,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 980,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 677 050,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 540 856,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 2 940,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 543 796,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Budynek zasilany z lokalnej sieci ciepłowniczej. grzejniki żeliwne, przewody niezainstalowane

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|------------------|---------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 412 456,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 676 070,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 980,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 677 050,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 540 856,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 2 940,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 543 796,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | 70/50/20 |
| 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 | | | |
| WĘZŁ CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ | | 0,93 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ | | 0,80 |
| 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 | $\eta_{H,tot,i}$ | | 0,61 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | | |
| POMPY OBIEGOWE | | | |
| POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m ² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH | q_{el} | [W/m ²] | 0,15 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH | t_{el} | [h/rok] | 4 500 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|----------------|---------------------|------|
| 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 NAPĘDU 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 NAPĘDU 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 ²] | 0,0 |
| POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ | V_{ex} | [m ³ /h] | 0,0 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI | η_{recup} | | 0,00 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA | η_{GWC} | | 0,00 |
| SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI | η_{rec} | | 0,00 |

TYP WENTYLACJI

Pomieszczenia wentylowane grawitacyjnie.

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 6 800,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 24 911,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 339,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 25 250,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 929,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 017,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 20 946,8 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

CWU przygotowywana w pojemnościowym wymienniku ciepła zasilanego z sieci ciepłowniczej. Przewody nieizolowane.

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

Sieć ciepłownicza

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 6 800,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 24 911,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 339,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 25 250,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 929,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 017,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 20 946,8 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |

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 - bez obudowy

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU

$\eta_{W,g}$

0,91

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi cyrkulacyjne nieizolowane - średnie instancje 30-100 punktów poboru

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU

$\eta_{W,d}$

0,50

PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

$\eta_{W,s}$

0,60

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA

$\eta_{W,e}$

1,00

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI

$\eta_{W,tot,i}$

0,27

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY CYRKULACYJNE

POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_u ponad 250 m² - praca przerywana do 8 godz./dobę

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH

q_{el}

[W/m²]

0,04

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH

t_{el}

[h/rok]

5 840

UŻYTKOWANIE INSTALACJI

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE)

V_{wi}

[dm³/m²·dzień]

0,35

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU

k_R

0,70

OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM

θ_W

[°C]

55,0

OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY

θ_o

[°C]

10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|-----------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 54 451,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 163 355,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Różne oprawy oświetleniowe

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|---|-----------|---------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 54 451,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 163 355,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |
| MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY)) | P_N | [W/m ²] | 15,0 |
| CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA) | t_D | [h/rok] | 2 250,0 |
| | t_N | [h/rok] | 250,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA) | F_O | | 1,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA) | F_D | | 1,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA) | MF | | 1,00 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO | F_C | | 1,00 |

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

| | Q_k [kWh/rok] | Q_p [kWh/rok] | UDZIAŁ [%] |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA | 980,1 | 2 940,4 | 1,8 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 339,2 | 1 017,6 | 0,6 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SYSTEM OŚWIETLENIA | 54 451,7 | 163 355,0 | 97,6 |
| SUMA | 55 771,0 | 167 313,0 | 100,0 |

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Różne oprawy oświetleniowe.

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Sieć

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|-------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 55 771,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | | [kWh/rok] | 167 313,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 452,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 369,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 369,4 |

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

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 412 456,8 | 676 070,0 | 540 856,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 412 456,8 | 676 070,0 | 540 856,0 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 6 800,8 | 24 911,5 | 19 929,2 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 6 800,8 | 24 911,5 | 19 929,2 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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 [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 419 257,6 | 700 981,5 | 560 785,2 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 980,1 | 2 940,4 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 980,1 | 2 940,4 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 339,2 | 1 017,6 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 339,2 | 1 017,6 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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 [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 54 451,7 | 163 355,0 |
| RAZEM | 0,0 | 55 771,0 | 167 313,0 |

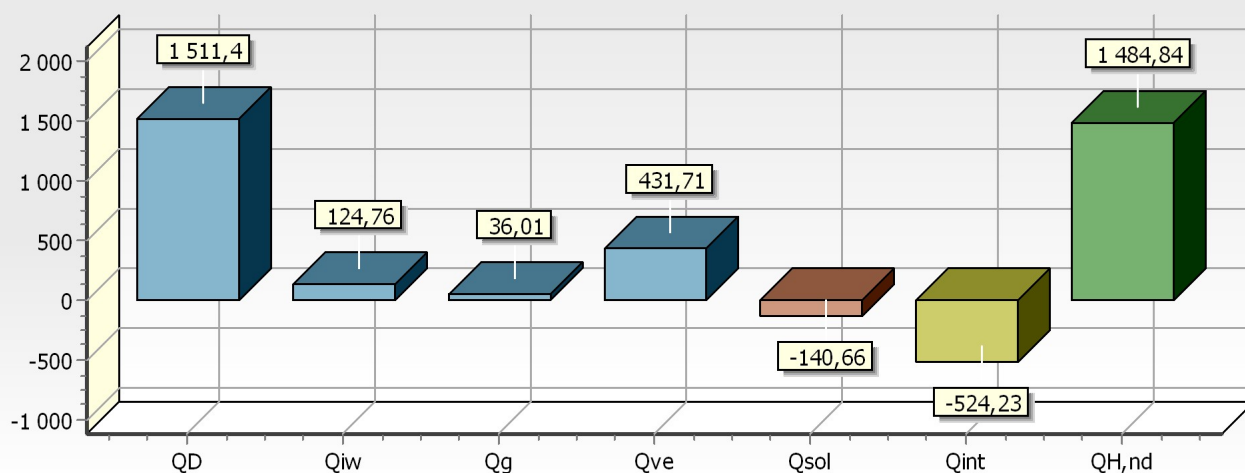
SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC | N_d | $T_{em,m}$ [°C] | Q_D [GJ/rok] | Q_{W} [GJ/rok] | Q_G [GJ/rok] | Q_{ve} [GJ/rok] | $\eta_{i,gn}$ | Q_{sol} [GJ/rok] | Q_{int} [GJ/rok] | $Q_{i,nd}$ [GJ/rok] | $f_{i,m}$ |
|---------|-------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| Styczeń | 31 | -1,2 | 235,87 | 21,14 | 5,69 | 65,85 | 0,988 | 9,07 | 59,44 | 260,83 | 1,000 |

| MIESIĄC | N _d | T _{em,m} [°C] | Q _D [GJ/rok] | Q _W [GJ/rok] | Q _G [GJ/rok] | Q _{ve} [GJ/rok] | η _{h,gn} | Q _{sol} [GJ/rok] | Q _{int} [GJ/rok] | Q _{H,nd} [GJ/rok] | f _{H,m} |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Luty | 28 | -2,1 | 226,77 | 16,62 | 5,62 | 69,81 | 0,989 | 8,74 | 55,30 | 255,49 | 1,000 |
| Marzec | 31 | 0,5 | 216,96 | 19,12 | 5,22 | 60,56 | 0,982 | 17,71 | 59,44 | 226,11 | 1,000 |
| Kwiecień | 30 | 7,5 | 134,60 | 10,94 | 3,18 | 38,75 | 0,939 | 24,66 | 57,53 | 110,30 | 1,000 |
| Maj | 31 | 13,0 | 77,72 | 5,20 | 1,68 | 21,55 | 0,786 | 33,24 | 59,01 | 33,63 | 1,000 |
| Czerwiec | 0 | 15,2 | 51,64 | 2,72 | 1,08 | 14,73 | 0,642 | 33,82 | 56,64 | 12,13 | 0,559 |
| Lipiec | 0 | 17,7 | 25,79 | -0,01 | 0,54 | 7,06 | 0,347 | 34,37 | 58,53 | 1,14 | 0,000 |
| Sierpień | 0 | 16,0 | 44,54 | 1,91 | 0,93 | 12,28 | 0,584 | 29,82 | 58,53 | 8,01 | 0,364 |
| Wrzesień | 30 | 12,7 | 78,42 | 5,30 | 1,69 | 22,48 | 0,842 | 20,60 | 57,11 | 42,50 | 1,000 |
| Październik | 31 | 8,5 | 127,97 | 10,16 | 3,01 | 35,64 | 0,945 | 13,86 | 59,44 | 107,51 | 1,000 |
| Listopad | 30 | 2,3 | 190,58 | 16,52 | 4,57 | 54,95 | 0,984 | 6,48 | 57,53 | 203,67 | 1,000 |
| Grudzień | 31 | 0,0 | 222,52 | 19,75 | 5,36 | 62,11 | 0,988 | 6,31 | 59,44 | 244,80 | 1,000 |
| W sezonie | 273 | 7,6 | 1511,40 | 124,76 | 36,01 | 431,71 | 0,931 | 140,66 | 524,23 | 1484,84 | |

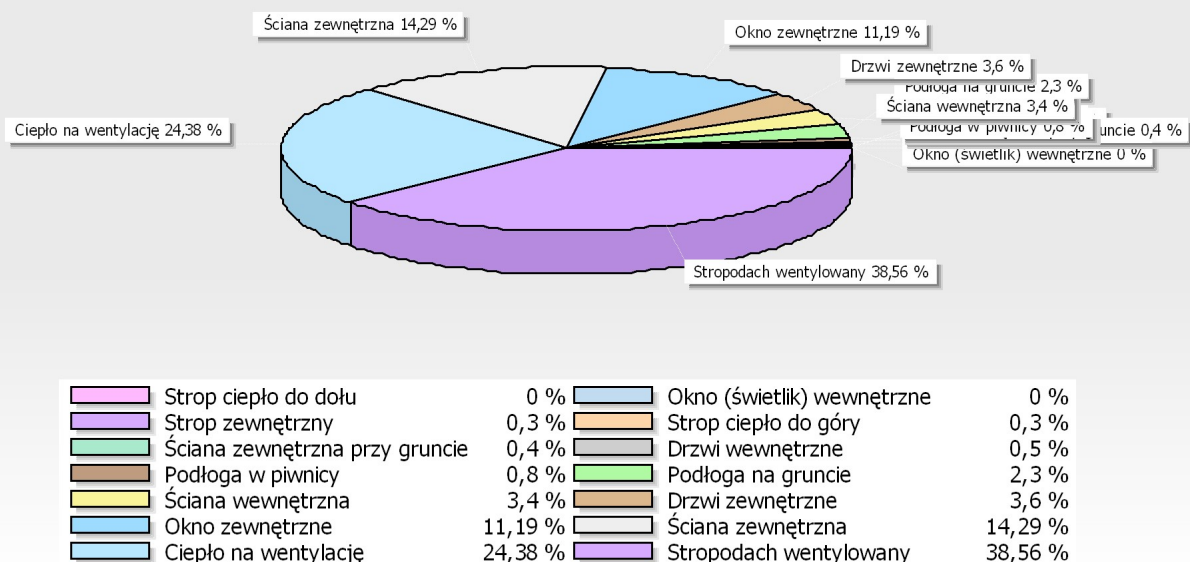
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi wewnętrzne | 8,71 | 2 419 | 0,5 |
| Drzwi zewnętrzne | 64,30 | 17 860 | 3,6 |
| Okno (świetlik) wewnętrzne | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Okno zewnętrzne | 197,47 | 54 854 | 11,2 |
| Podłoga na gruncie | 40,07 | 11 130 | 2,3 |
| Podłoga w piwnicy | 13,45 | 3 736 | 0,8 |
| Strop ciepło do dołu | 0,43 | 119 | 0,0 |
| Strop ciepło do góry | 4,80 | 1 334 | 0,3 |
| Strop zewnętrzny | 5,40 | 1 500 | 0,3 |
| Stropodach wentylowany | 683,40 | 189 834 | 38,6 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 6,99 | 1 940 | 0,4 |
| Ściana wewnętrzna | 60,91 | 16 919 | 3,4 |
| Ściana zewnętrzna | 253,24 | 70 343 | 14,3 |
| Ciepło na wentylację | 431,71 | 119 919 | 24,4 |
| RAZEM | 1 770,88 | 491 907 | 100,0 |

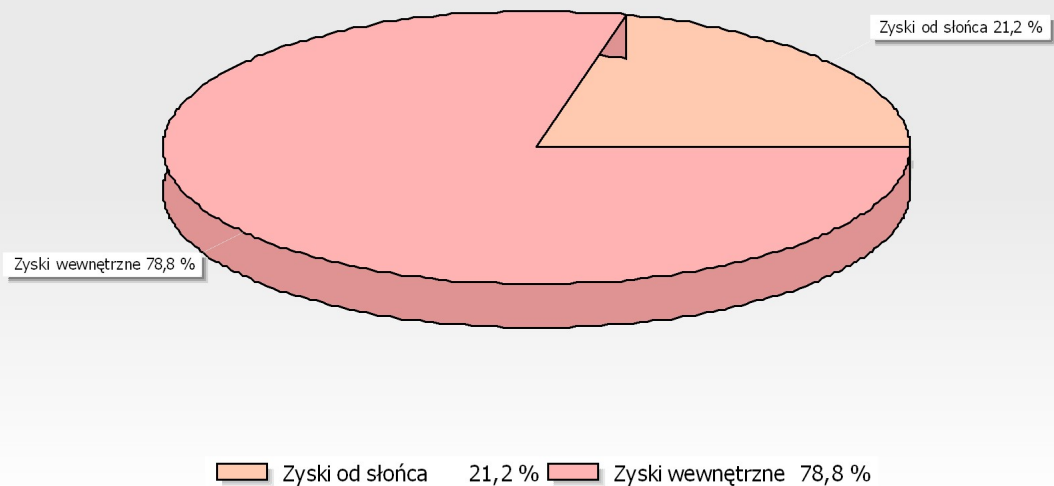
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca | 140,66 | 39 073 | 21,2 |
| Zyski wewnętrzne | 524,23 | 145 620 | 78,8 |
| RAZEM | 664,89 | 184 693 | 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 BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 412 456,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,H}$ | [kWh/rok] | 676 070,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 540 856,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 980,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 980,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 2 940,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 412 456,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 677 050,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{P,H}$ | [kWh/rok] | 543 796,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 284,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 465,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 372,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 2,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_H | [kWh/m²rok] | 284,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_H | [kWh/m²rok] | 466,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_H | [kWh/m²rok] | 374,5 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{V,nd}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,V}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [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 BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_V | [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 WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_V | [kWh/m²rok] | 0,0 |

| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | | | |
|---|-----------------|--------------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 6 800,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,W}$ | [kWh/rok] | 24 911,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 929,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 339,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 339,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 017,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 6 800,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 25 250,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{P,W}$ | [kWh/rok] | 20 946,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 4,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 17,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 13,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_W | [kWh/m ² rok] | 4,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_W | [kWh/m ² rok] | 17,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_W | [kWh/m ² rok] | 14,4 |
| CHŁODZENIE | | | |
| BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ | | | |
| OŚWIETLENIE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 54 451,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{P,L}$ | [kWh/rok] | 163 355,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_L | [kWh/m ² rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | EK_L | [kWh/m ² rok] | 37,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | EP_L | [kWh/m ² rok] | 112,5 |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_{nd} | [kWh/rok] | 419 257,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_K | [kWh/rok] | 755 433,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 724 140,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 319,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom}$ | [kWh/rok] | 1 319,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 3 958,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 419 257,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 756 752,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | Q_P | [kWh/rok] | 728 098,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 288,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 520,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 498,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 2,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ | | | |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU | [kWh/m ² rok] | 288,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK | [kWh/m ² rok] | 521,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP | [kWh/m ² rok] | 501,4 |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014 | $EP_{WT\ 2014}$ | [kWh/m ² rok] | 210,0 |

| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO | |
|---|--------------------------|
| WARUNEK WSKAŹNIKA EP | NIE DOTYCZY ² |
| WARUNEK WSPÓLCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD | SPEŁNIONY ³ |
| BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie ¹ | |

- ¹ 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).

- 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.**

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

CAŁOŚĆ/CZĘŚĆ BUDYNKU

Całość budynku

ADRES BUDYNKU

Staszów, dz. nr ewid. 1623

NAZWA PROJEKTU

Budynek byłej komendy policji - stan projektowany

| | | | |
|---|------------------|--|---------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA | | [m ²] | 2 354,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 172,5 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A _f | [m ²] | 2 354,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 172,5 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA | A _c | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA | | [m ²] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 101,6 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 101,6 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 101,6 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 252,4 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 070,9 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 070,9 |
| KUBATURA CAŁKOWITA | | [m ³] | 7 204,0 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ³] | 7 204,0 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂ | E _{CO2} | [t CO ₂ /(m ² ·rok)] | 0,027 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U _{OZE} | [%] | 7,7 |

DANE KLIMATYCZNE

| | | | |
|---------------------------------------|------------------|------|--------------|
| STREFA KLIMATYCZNA | | | III |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | 1 | [°C] | -20,0 |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _{m,e} | [°C] | 7,6 |
| STACJA METEOROLOGICZNA | | | Kielce Suków |

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

| | | | |
|--|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | Φ _T | [W] | 34 803,9 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA | Φ _V | [W] | 68 899,5 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA | Φ | [W] | 97 628,3 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA | Φ _{RH} | [W] | 0,0 |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU | Φ _{HL} | [W] | 97 628,3 |

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|------|
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,A} | [W/m ²] | 41,5 |
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,V} | [W/m ³] | 13,6 |

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZESZYNIAJĄCEJ SIĘ PRZEZ BUDYNEK

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWACZ | Energia cieplna z sieci ciepłowniczej. | 0,037 | GJ |
| | Energia elektryczna. | 0,400 | kWh |
| | Energia słoneczna. | 0,400 | kWh |
| PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia cieplna z sieci ciepłowniczej. | 0,004 | GJ |
| | Energia słoneczna. | 4,034 | kWh |
| | Energia elektryczna. | 0,354 | kWh |
| CHŁODZENIE | | | |

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | Energia elektryczna. | 21,529 | kWh |
| | Energia słoneczna. | 14,353 | kWh |

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL | OPIS | RODZAJ | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|------------|--|--------------------------------|---------------------------|--|------|---------|-----------------------------------|
| 1 | 1_Ś_PIW | Ściana zewnętrzna 55,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,316 | 0,450 | P | ✓ | 31,81 |
| 2 | 1_Ś_PIWN | Ściana zewnętrzna 43,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,326 | 0,450 | P | ✓ | 13,90 |
| 3 | PODŁ_PIW | Podłoga w piwnicy 46,0 cm | Podłoga w piwnicy | 0,196 | 1,200 | P | ✓ | 166,98 |
| 4 | PODŁ_PIWN | Podłoga w piwnicy 46,0 cm | Podłoga w piwnicy | 0,196 | 1,200 | P | ✓ | 41,40 |
| 5 | PODŁOGA P1 | Podłoga na gruncie 46,0 cm | Podłoga na gruncie | 0,190 | 0,300 | P | ✓ | 550,34 |
| 6 | STR_PIWNIC | Strop ciepło do dołu 24,0 cm | Strop ciepło do dołu | 1,944 | | I | | 176,36 |
| 7 | STRISTPART | Strop ciepło do góry 37,0 cm | Strop ciepło do góry | 2,040 | | I | | 375,20 |
| 8 | STRPROJEKT | Strop ciepło do góry 29,5 cm | Strop ciepło do góry | 0,593 | | P | | 1441,49 |
| 9 | STRPROJPOD | Strop pod nieogr. poddaszem 44,5 cm | Strop pod nieogr. poddaszem | 0,134 | 0,200 | P | ✓ | 797,98 |
| 10 | STRPROJZEW | Strop zewnętrzny 43,5 cm | Strop zewnętrzny | 0,177 | 0,200 | P | ✓ | 14,15 |
| 11 | STRPROPIWN | Strop ciepło do dołu 29,0 cm | Strop ciepło do dołu | 0,546 | 1,000 | P | ✓ | 14,33 |
| 12 | Ś_PIW | Ściana zewnętrzna przy gruncie 55,0 cm | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,265 | | P | | 33,90 |
| 13 | Ś_PIWN | Ściana zewnętrzna przy gruncie 43,0 cm | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,272 | | P | | 14,26 |
| 14 | Ś_WEW_PIW | Ściana wewnętrzna 42,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,676 | | I | | 178,06 |
| 15 | Ś_WEW12 | Ściana wewnętrzna 15,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,775 | | I | | 1141,56 |
| 16 | Ś_WEW22 | Ściana wewnętrzna 23,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,349 | | I | | 34,96 |
| 17 | Ś_WEW30 | Ściana wewnętrzna 30,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,115 | | I | | 857,70 |
| 18 | Ś_WEW32 | Ściana wewnętrzna 32,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,063 | | I | | 115,56 |
| 19 | Ś_WEW34 | Ściana wewnętrzna 34,0 cm | Ściana wewnętrzna | 1,015 | | P | | 5,52 |
| 20 | Ś_WEW40 | Ściana wewnętrzna 40,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,894 | 1,000 | P | ✓ | 54,98 |
| 21 | Ś_WEW42 | Ściana wewnętrzna 42,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,860 | 1,000 | P | ✓ | 85,87 |
| 22 | Ś_WEW44 | Ściana wewnętrzna 44,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,828 | 1,000 | P | ✓ | 97,04 |
| 23 | Ś_WEW45 | Ściana wewnętrzna 45,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,813 | | I | | 121,16 |
| 24 | Ś_WEW48 | Ściana wewnętrzna 48,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,771 | 1,000 | P | ✓ | 29,07 |
| 25 | Ś_WEW50 | Ściana wewnętrzna 50,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,746 | 1,000 | P | ✓ | 38,50 |
| 26 | Ś_WEW68 | Ściana wewnętrzna 68,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,574 | | P | | 30,10 |
| 27 | Ś_WEW70 | Ściana wewnętrzna 70,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,560 | 1,000 | P | ✓ | 130,82 |
| 28 | Ś_WEW74 | Ściana wewnętrzna 74,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,534 | 1,000 | P | ✓ | 50,18 |
| 29 | Ś_WEW87 | Ściana wewnętrzna 87,0 cm | Ściana wewnętrzna | 0,462 | | P | | 19,66 |
| 30 | Ś_ZEW50 | Ściana zewnętrzna 52,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,156 | 0,250 | P | ✓ | 744,97 |
| 31 | Ś_ZEW62 | Ściana zewnętrzna 62,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,164 | 0,250 | P | ✓ | 290,12 |
| 32 | Ś_ZEW64 | Ściana zewnętrzna 64,5 cm | Ściana zewnętrzna | 0,163 | 0,250 | P | ✓ | 34,61 |
| 33 | Ś_ZEW78 | Ściana zewnętrzna 79,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,155 | 0,250 | P | ✓ | 44,04 |
| 34 | Ś_ZEW82 | Ściana zewnętrzna 82,5 cm | Ściana zewnętrzna | 0,235 | 0,250 | P | ✓ | 46,69 |
| 35 | Ś_ZEW90 | Ściana zewnętrzna 90,5 cm | Ściana zewnętrzna | 0,149 | 0,250 | P | ✓ | 36,28 |
| 36 | Ś_ZEW92 | Ściana zewnętrzna 93,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,148 | 0,250 | P | ✓ | 27,97 |

OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL | OPIS | g _G | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|-----------|--------------------------------------|----------------|---------------------------|--|------|---------|-----------------------------------|
| 1 | BRAMA | Drzwi zewnętrzne L×H= 250,0×230,0 cm | | 1,000 | 1,700 | P | ✓ | 5,75 |
| 2 | DRZWI_WEW | Drzwi wewnętrzne | | 2,000 | | P | | 216,44 |
| 3 | DRZWI_ZEW | Drzwi zewnętrzne | 0,75 | 0,700 | 1,700 | P | ✓ | 7,60 |
| 4 | OKNO | Okno zewnętrzne | 0,70 | 0,700 | 1,300 | P | ✓ | 182,02 |
| 5 | OKNO_W | Okno (światlik) wewnętrzne | | 1,100 | | P | | 28,57 |

| L.P. | SYMBOL | OPIS | g_g | U [W/m ² K] | U_{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2014 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|---------|-----------------|-------|-----------------------------|-----------------------------------|------|---------|-----------------------------------|
| 6 | PRZESZK | Okno zewnętrzne | 0,50 | 0,500 | 1,300 | P | ✓ | 398,52 |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWczy | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---|----------------------------------|--|----------------------------|
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | WĘŻEL CIEPLNY - kompaktowy z obudową - do 100 kW | 0,98 |
| | 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 centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) | 0,93 |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | Inny (90%) Węzeł cieplny kompaktowy - z obudową - moc nominalna do 100 kW (10%) | 2,20 |
| | 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 |
| SYSTEM CHŁODZENIA | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CHŁODU | | |
| | PRZESYŁ CHŁODU | | |
| | AKUMULACJA CHŁODU | | |
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU | | |

WENTYLACJA

Pomieszczenia wentylowane grawitacyjnie.

SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA

Różne oprawy oświetleniowe z zastosowaniem technologii LED

INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU

Budynek byłej Komendy Policji Powiatowej w Staszowie - stan projektowany

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 21 160,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 24 185,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 941,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 25 126,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 348,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 694,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 21 043,1 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 354,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 172,5 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 172,5 |

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Budynek zasilany z lokalnej sieci ciepłowniczej. grzejniki stalowe płytowe, przewody zaizolowane.

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 21 160,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 24 185,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 941,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 25 126,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 348,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 694,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 21 043,1 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 354,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 172,5 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 172,5 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | 70/50/20 |

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

WĘŻEL CIEPLNY - kompaktowy z obudową - do 100 kW

| | | |
|--|--------------|------|
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ | 0,98 |
|--|--------------|------|

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 | $\eta_{H,e}$ | 0,93 |
|---|--------------|------|

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 | $\eta_{H,tot,i}$ | 0,87 |

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_u ponad 250 m² - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 10°C

| | | | |
|---|----------|---------------------|-------|
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH | q_{el} | [W/m ²] | 0,10 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH | t_{el} | [h/rok] | 4 000 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|---------------------|------|
| 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 NAPĘDU 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 NAPĘDU 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 ²] | 0,0 |
| POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ | V_{ex} | [m ³ /h] | 0,0 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI | η_{recup} | | 0,00 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA | η_{GWC} | | 0,00 |
| SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI | η_{rec} | | 0,00 |

TYP WENTYLACJI

Pomieszczenia wentylowane grawitacyjnie.

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 2 796,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 2 295,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 35,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 2 331,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 383,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 64,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 448,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 101,6 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 101,6 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 101,6 |

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

CWU przygotowywana w pojemnościowym wymienniku ciepła zasilanego za pomocą baterii kolektorów słonecznych. przewody zaizolowane

SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY

Sieć ciepłownicza

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|----------------|-------------------|-------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 279,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 479,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 3,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 483,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 383,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 6,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 390,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 10,2 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 10,2 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 10,2 |

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

| | | |
|--|--------------|------|
| 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 |

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY | | | |
|---|------------------|--|---------|
| Kolektory | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 2 517,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 1 815,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 32,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 1 848,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 58,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 58,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 91,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 91,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 91,4 |
| 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 | | | |
| Inny | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{W,g}$ | | 2,33 |
| 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 | $\eta_{W,tot,i}$ | | 1,39 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | | |
| POMPY CYRKULACYJNE | | | |
| POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m ² - praca przerywana do 8 godz./dobę | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH | q_{el} | [W/m ²] | 0,04 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH | t_{el} | [h/rok] | 5 840 |
| POMPY I REGULACJA INSTALACJI SOLARNEJ | | | |
| POMPY I REGULACJA INSTANCJI SOLARNEJ w układzie ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 500 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP I REGULACJI INSTALACJI SOLARNEJ | q_{el} | [W/m ²] | 0,10 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP I REGULACJI INSTALACJI SOLARNEJ | t_{el} | [h/rok] | 1 200 |
| UŻYTKOWANIE INSTALACJI | | | |
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI WIEŁORODZINNE - Z WODOMIERZAMI) | V_{wi} | [dm ³ /m ² ·dzień] | 1,60 |
| WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU | k_R | | 0,90 |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM | θ_W | [°C] | 55,0 |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY | θ_o | [°C] | 10,0 |

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|---|------------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 10 549,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 8 657,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 796,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 9 454,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 447,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 433,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 2 881,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 252,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 070,9 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 070,9 |
| OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | | | |
| CWU przygotowywana w pojemnościowym wymienniku ciepła zasilanego za pomocą baterii kolektorów słonecznych. przewody zaizolowane | | | |
| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY | | | |
| Sieć ciepłownicza | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 1 055,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 1 809,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 79,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 1 888,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 447,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 143,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 1 590,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 225,2 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 207,1 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 207,1 |
| 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 | | | |
| 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 |

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY | | | |
|---|------------------|--|---------|
| Kolektory | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 9 494,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 6 848,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 716,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 7 565,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 290,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 1 290,3 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 027,2 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 863,8 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 863,8 |
| 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 | | | |
| Inny | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{W,g}$ | | 2,33 |
| 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 | $\eta_{W,tot,i}$ | | 1,39 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | | |
| POMPY CYRKULACYJNE | | | |
| POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o A_U ponad 250 m ² - praca przerywana do 8 godz./dobę | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH | q_{el} | [W/m ²] | 0,04 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH | t_{el} | [h/rok] | 5 840 |
| POMPY I REGULACJA INSTALACJI SOLARNEJ | | | |
| POMPY I REGULACJA INSTANCJI SOLARNEJ w układzie ciepłej wody - w budynku o A_U ponad 500 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP I REGULACJI INSTALACJI SOLARNEJ | q_{el} | [W/m ²] | 0,10 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP I REGULACJI INSTALACJI SOLARNEJ | t_{el} | [h/rok] | 1 200 |
| UŻYTKOWANIE INSTALACJI | | | |
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI BIUROWE) | V_{wi} | [dm ³ /m ² ·dzień] | 0,35 |
| WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU | k_R | | 0,70 |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM | θ_W | [°C] | 55,0 |
| OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY | θ_o | [°C] | 10,0 |
| CHŁODZENIE | | | |
| BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ | | | |

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|-----------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 84 465,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 152 038,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 252,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 070,9 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 070,9 |

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

Różne oprawy oświetleniowe z zastosowaniem technologii LED

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|---|-----------|---------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 84 465,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 152 038,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 2 252,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 2 070,9 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 2 070,9 |
| MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA - KLASA A (ST. PODSTAWOWY)) | P_N | [W/m ²] | 15,0 |
| CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: BIURA) | t_D | [h/rok] | 2 250,0 |
| | t_N | [h/rok] | 250,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA) | F_O | | 1,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: BIURA - REGULACJA RĘCZNA) | F_D | | 1,0 |
| WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA) | MF | | 1,00 |
| WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO | F_C | | 1,00 |

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

| | Q_k [kWh/rok] | Q_p [kWh/rok] | UDZIAŁ [%] |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA | 941,6 | 1 694,9 | 1,1 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 832,4 | 1 498,3 | 1,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SYSTEM OŚWIETLENIA | 84 465,7 | 152 038,2 | 97,9 |
| SUMA | 170 705,3 | 256 590,2 | 100,0 |

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

Różne oprawy oświetleniowe.

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Sieć

PARAMETRY ENERGETYCZNE

| | | | |
|--|-------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 85 530,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | | [kWh/rok] | 256 590,2 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 412,4 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 303,5 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 303,5 |

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 |
|--|-------|--|------|

| SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | | | |
|---|-----------|-------------------|----------|
| Panele | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | | 85 175,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 941,6 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 869,0 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 869,0 |
| 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 |

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny | | | |
| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 21 160,8 | 24 185,3 | 19 348,2 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 21 160,8 | 24 185,3 | 19 348,2 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 1 334,6 | 2 288,9 | 1 831,1 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 1 334,6 | 2 288,9 | 1 831,1 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [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 [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 22 495,4 | 26 474,2 | 21 179,3 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ
PALIWA - kolektor słoneczny, termiczny

| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 376,6 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 376,6 | 0,0 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [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_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 12 011,7 | 8 664,3 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 333,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 12 011,7 | 8 997,2 | 0,0 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [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 [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 33 786,3 | 0,0 |
| RAZEM | 12 011,7 | 43 160,2 | 0,0 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

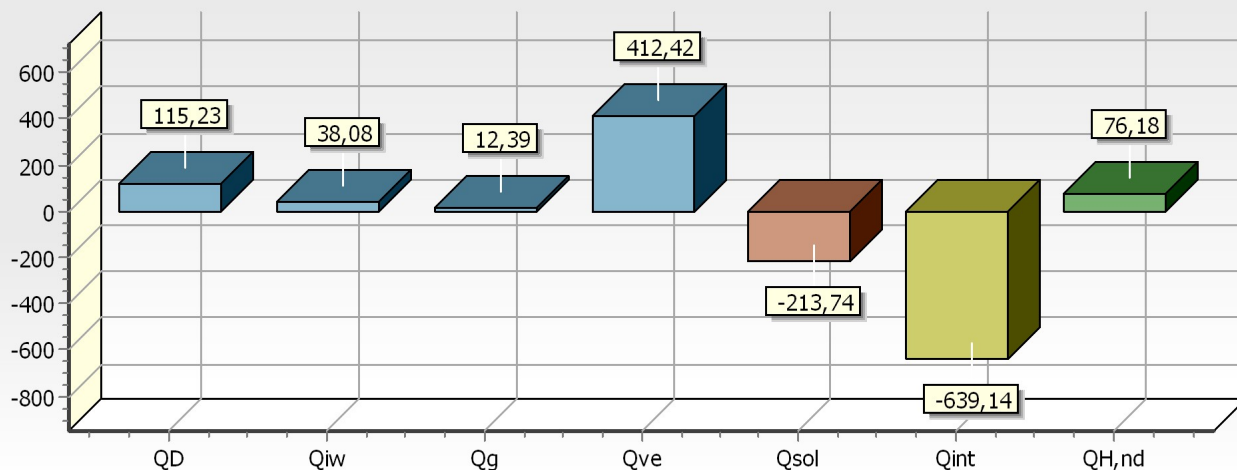
| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 565,0 | 1 694,9 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 565,0 | 1 694,9 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [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_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 499,4 | 1 498,3 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 499,4 | 1 498,3 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [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 [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_D [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 50 679,4 | 152 038,2 |
| RAZEM | 0,0 | 51 743,8 | 155 231,4 |

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| MIESIĄC | N_d | $T_{em,m}$ [°C] | Q_D [GJ/rok] | Q_W [GJ/rok] | Q_G [GJ/rok] | Q_{ve} [GJ/rok] | $\eta_{i,gn}$ | Q_{sol} [GJ/rok] | Q_{int} [GJ/rok] | $Q_{i,nd}$ [GJ/rok] | $f_{i,m}$ |
|---------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| Styczeń | 31 | -1,2 | 18,03 | 15,22 | 1,94 | 62,98 | 0,925 | 14,09 | 72,58 | 17,96 | 1,000 |
| Luty | 28 | -2,1 | 16,98 | 14,53 | 1,82 | 65,65 | 0,958 | 13,22 | 65,55 | 23,54 | 1,000 |
| Marzec | 31 | 0,5 | 16,58 | 8,55 | 1,78 | 57,93 | 0,788 | 27,01 | 72,58 | 6,34 | 0,512 |

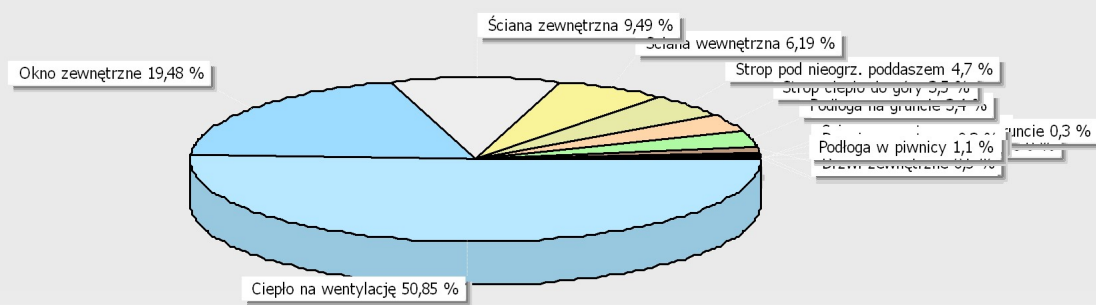
| MIESIĄC | N _d | T _{em,m} [°C] | Q _D [GJ/rok] | Q _W [GJ/rok] | Q _G [GJ/rok] | Q _{ve} [GJ/rok] | η _{h,gn} | Q _{sol} [GJ/rok] | Q _{int} [GJ/rok] | Q _{H,nd} [GJ/rok] | f _{H,m} |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Kwiecień | 30 | 7,5 | 10,29 | -4,22 | 1,11 | 37,15 | 0,410 | 37,14 | 70,24 | 0,26 | 0,000 |
| Maj | 31 | 13,0 | 5,96 | -13,49 | 0,64 | 20,82 | 0,114 | 50,19 | 72,58 | 0,00 | 0,000 |
| Czerwiec | 0 | 15,2 | 3,96 | -16,37 | 0,43 | 14,29 | 0,019 | 50,92 | 70,24 | 0,00 | 0,000 |
| Lipiec | 0 | 17,7 | 1,97 | -19,80 | 0,22 | 6,87 | -0,09 | 51,86 | 72,58 | 0,00 | 0,000 |
| Sierpień | 0 | 16,0 | 3,41 | -16,36 | 0,37 | 11,91 | -0,01 | 45,03 | 72,58 | 0,00 | 0,000 |
| Wrzesień | 30 | 12,7 | 6,02 | -9,00 | 0,65 | 21,71 | 0,191 | 31,22 | 70,24 | 0,02 | 0,000 |
| Październik | 31 | 8,5 | 9,79 | 0,06 | 1,05 | 34,18 | 0,473 | 21,34 | 72,58 | 0,64 | 0,000 |
| Listopad | 30 | 2,3 | 14,57 | 11,42 | 1,57 | 52,59 | 0,872 | 9,85 | 70,24 | 10,27 | 0,674 |
| Grudzień | 31 | 0,0 | 17,01 | 15,02 | 1,83 | 59,41 | 0,926 | 9,66 | 72,58 | 17,15 | 1,000 |
| W sezonie | 273 | 7,6 | 115,23 | 38,08 | 12,39 | 412,42 | 0,589 | 213,74 | 639,14 | 76,18 | |

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

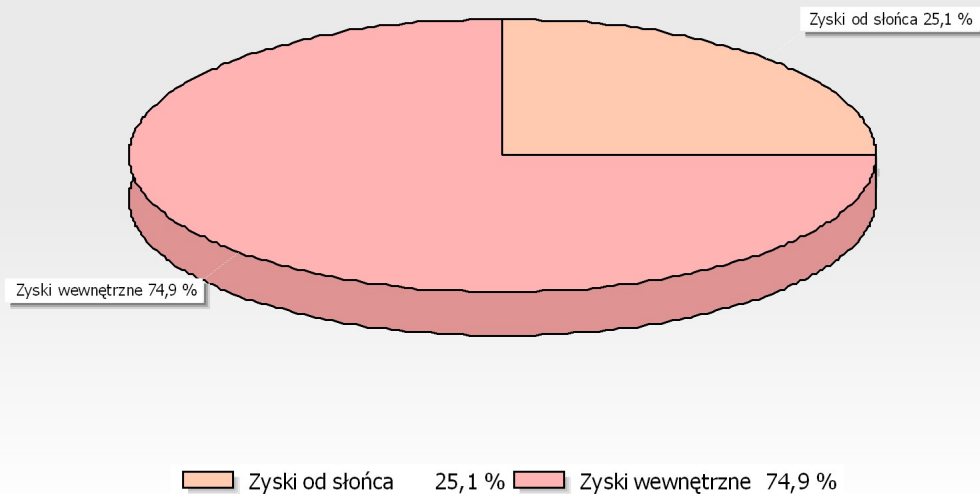
| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi wewnętrzne | 2,61 | 726 | 0,3 |
| Drzwi zewnętrzne | 3,96 | 1 099 | 0,5 |
| Okno (świetlik) wewnętrzne | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Okno zewnętrzne | 158,25 | 43 959 | 19,5 |
| Podłoga na gruncie | 27,30 | 7 584 | 3,4 |
| Podłoga w piwnicy | 8,71 | 2 418 | 1,1 |
| Strop ciepło do dołu | 0,91 | 251 | 0,1 |
| Strop ciepło do góry | 27,97 | 7 770 | 3,5 |
| Strop zewnętrzny | 0,92 | 255 | 0,1 |
| Strop pod nieogrz. poddaszem | 38,00 | 10 556 | 4,7 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 2,58 | 717 | 0,3 |
| Ściana wewnętrzna | 49,84 | 13 844 | 6,2 |
| Ściana zewnętrzna | 76,66 | 21 293 | 9,5 |
| Ciepło na wentylację | 412,42 | 114 561 | 50,9 |
| RAZEM | 810,13 | 225 033 | 100,0 |

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE


| | | | |
|----------------------------|---------|--------------------------------|---------|
| Okno (światlik) wewnętrzne | 0 % | Strop zewnętrzny | 0,1 % |
| Strop ciepło do dołu | 0,1 % | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,3 % |
| Drzwi wewnętrzne | 0,3 % | Drzwi zewnętrzne | 0,5 % |
| Podłoga w piwnicy | 1,1 % | Podłoga na gruncie | 3,4 % |
| Strop ciepło do góry | 3,5 % | Strop pod nieogr. poddaszem | 4,7 % |
| Ściana wewnętrzna | 6,19 % | Ściana zewnętrzna | 9,49 % |
| Okno zewnętrzne | 19,48 % | Ciepło na wentylację | 50,85 % |

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca | 213,74 | 59 371 | 25,1 |
| Zyski wewnętrzne | 639,14 | 177 540 | 74,9 |
| RAZEM | 852,88 | 236 911 | 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 BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 21 160,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,H}$ | [kWh/rok] | 24 185,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 19 348,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 941,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 941,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 694,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 21 160,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 25 126,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{P,H}$ | [kWh/rok] | 21 043,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 9,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 10,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 8,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_H | [kWh/m²rok] | 9,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_H | [kWh/m²rok] | 10,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_H | [kWh/m²rok] | 8,9 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{V,nd}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,V}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [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 BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_V | [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 WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_V | [kWh/m²rok] | 0,0 |

| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | | | |
|---|----------------|--------------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 13 346,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{K,W}$ | [kWh/rok] | 10 953,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 831,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 832,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 832,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 498,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 13 346,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 11 785,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{P,W}$ | [kWh/rok] | 3 329,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 5,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 4,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU_W | [kWh/m ² rok] | 5,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_W | [kWh/m ² rok] | 5,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_W | [kWh/m ² rok] | 1,4 |
| CHŁODZENIE | | | |
| BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ | | | |
| OŚWIETLENIE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 84 465,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{P,L}$ | [kWh/rok] | 152 038,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_L | [kWh/m ² rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | EK_L | [kWh/m ² rok] | 35,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | EP_L | [kWh/m ² rok] | 64,6 |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_{nd} | [kWh/rok] | 34 507,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_K | [kWh/rok] | 119 604,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 173 217,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 774,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom}$ | [kWh/rok] | 1 774,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 3 193,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 34 507,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 121 378,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | Q_P | [kWh/rok] | 176 410,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 14,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 50,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 73,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 0,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m ² rok] | 1,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ | | | |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EU | [kWh/m ² rok] | 14,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK | [kWh/m ² rok] | 51,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP | [kWh/m ² rok] | 74,9 |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014 | $EP_{WT 2014}$ | [kWh/m ² rok] | 166,4 |

SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU NOWEGO

| | |
|--|-----------|
| WARUNEK WSKAŹNIKA EP | SPEŁNIONY |
| WARUNEK WSPÓLCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD | SPEŁNIONY |

BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2014 w powyższym zakresie¹

- ¹ 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).