

AUDYT ENERGETYCZNY

BUDYNKU TZW. PRZEDSZKOŁA W BALIGRODZIE

| | |
|--------------------------------|---|
| INWESTOR | URZĄD GMINY BALIGRÓD ULICA: Plac Wolności 13 MIEJSCOWOŚĆ: 38-606 Baligród GMINA: Baligród POWIAT: Leski WOJEWÓDZTWO: Podkarpackie |
| LOKALIZACJA BUDYNKU | BUDYNEK TZW. PRZEDSZKOŁA W BALIGRODZIE NR EW. DZ. 182101_2.0001.646/1+647/1 ULICA: Plac Wolności 9 MIEJSCOWOŚĆ 38-606 Baligród GMINA: Baligród POWIAT: Leski WOJEWÓDZTWO: Podkarpackie |
| WYKONAWCA AUDYTU | INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO - INNOWACJA S.C. Audytor: dr inż. Krzysztof Szczotka + zespół projektowy Kraków lipiec 2024 r. |



INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO - INNOWACJA S.C.

ul. Olszańska 18/1, 31-517 Kraków

tel/fax +48 (0-12) 421-06-33

www.ide.krakow.pl, e-mail: biuro@ide.krakow.pl

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | | | |
|--|--|---|--|----------------|--|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | | | |
| 1.1 | Rodzaj budynku / funkcja | BUDYNEK TZW. PRZEDSZKOLA W BALIGRODZIE | | 1.2. | Rok budowy |
| | | | | | 1970 |
| 1.3 | Inwestor | URZĄD GMINY BALIGRÓD ULICA: Plac Wolności 13 MIEJSCOWOŚĆ: 38-606 Baligród GMINA: Baligród POWIAT: Leski WOJEWÓDZTWO: Podkarpackie | | 1.4 | LOKALIZACJA BUDYNKU NR EW. DZ. 182101_2.0001.646/1+647/1 ULICA: Plac Wolności 9 MIEJSCOWOŚĆ 38-606 Baligród GMINA: Baligród POWIAT: Leski WOJEWÓDZTWO: Podkarpackie |
| 2. Nazwa, REGON, NIP, adres podmiotu wykonującego audyt | | | | | |
| INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO - INNOWACJA S.C. ul. Olszańska 18/1, 31-517 Kraków tel/fax +48 (0-12) 421-06-33 www.ide.krakow.pl, e-mail: biuro@ide.krakow.pl | | | | | |
| 3. Audytor koordynujący wykonanie opracowania, kwalifikacje zawodowe: | | | | | |
| dr inż. Krzysztof Szczotka - audytor i doradca energetyczny; uprawnienia do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków (MRIT/ŚCHEB/15208/2019); - Certified Passive House Tradesperson, specialized on Building Services and Building Envelope – The Passive House Institute (PHI), nr uprawnień: CPHT/11/08/15; - pracownik naukowy, adiunkt w Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedry Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska; - wiceprezes zarządu Stowarzyszenia Polska Izba Audytorów Energetycznych (KRS: 0000823409, REGON: 385300258, NIP: 6762576434); - właściciel EKO-DEKS Krzysztof Szczotka, NIP: 716-254-00-78, REGON: 363738144, 30-798 Kraków, Ul. Henryka i Karola Czeczów 14/40, tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl, www.eko-deks.pl | | | | | |
| 4. Współautorzy, zespół projektowy zaangażowany do realizacji opracowania: | | | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | | Zakres udziału w opracowaniu audytu | | |
| 4.1. | dr inż. Krzysztof Szczotka (MRIT/ŚCHEB/15208/2019) | | Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego, sezonowego zapotrzebowania na ciepło, inwentaryzacja architektoniczna, analiza cieplno-wilgotnościowa przegród budowlanych, analiza energetyczna i optymalizacja wariantów termomodernizacyjnych, analiza i optymalizacja efektywności energetycznej pod względem ekonomicznym i ekologicznym; | | |
| 4.2. | mgr inż. Katarzyna Januszevska-Szczotka (MAP/0469/PWBS/19) | | | | |
| 5. | Miejscowość | Kraków | Data wykonania opracowania | lipiec 2024 r. | |
| 6. Spis treści | | | | | |
| 1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku - charakterystyka energetyczna stanu istniejącego 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczno - energetyczny wariantu optymalnego termomodernizacji 9. Załączniki do audytu energetycznego | | | | | |

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|---|---|---|
| 1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna murowana | tradycyjna murowana |
| 2. | Liczba kondygnacji | 3 | 3 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 3874,10 | 3874,10 |
| 4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 1497,48 | 1497,48 |
| 5. | Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²] | 387,42 | 387,42 |
| 6. | Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%] | 25,87% | 25,87% |
| 7. | Liczba lokali mieszkalnych | 9 | 9 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 50 | 50 |
| 9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | Elektryczne podgrzewacze przepływowe - indywidualne | Elektryczne podgrzewacze przepływowe - indywidualne |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW |
| 11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,39 | 0,39 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | - | - |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)] | | | |
| 1. | Ściany zewnętrzne | 1,330; 0,957 | 0,195; 0,957 |
| 2. | Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami | 1,639; 3,773 | 0,146; 3,773 |
| 3. | Strop nad piwnicą | 1,429 | 1,429 |
| 4. | Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych | 0,264 | 0,264 |
| 5. | Okna, drzwi balkonowe | 2,000 | 0,900 |
| 6. | Drzwi zewnętrzne/bramy | 2,600 | 1,300 |
| 7. | Ściany przy gruncie | 0,683 | 0,200 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania η_{Hg} [-] | 0,85 | 0,85 |
| 2. | Sprawność przesyłu η_{Hd} [-] | 0,96 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He} [-] | 0,89 | 0,91 |
| 4. | Sprawność akumulacji η_{Hs} [-] | 0,93 | 0,93 |
| 5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t [-] | 1,00 | 1,00 |
| 6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania η_{wg} [-] | 0,99 | 0,99 |
| 2. | Sprawność przesyłu η_{wd} [-] | 1,00 | 1,00 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania η_{we} [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji η_{ws} [-] | 1,00 | 1,00 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1. | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna | naturalna |
| 2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | okna /kanały | okna / kanały |
| 3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 3 033 | 3 033 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,62 | 0,62 |

| TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.) | | | |
|---|--|---------|--------|
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 208,13 | 53,67 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 4,75 | 4,75 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 749,28 | 220,88 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1109,39 | 319,84 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 34,35 | 34,35 |
| 6. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące 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 uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)] | 139,00 | 40,98 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)] | 205,80 | 59,33 |
| 10. ¹⁾ | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 97,30% | 92,70% |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [PLN/GJ] | 38,20 | 38,20 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [PLN/(MW·m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [PLN/m ³] | 33,46 | 33,46 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [PLN/(MW·m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [PLN/(m ² ·m-c)] | 5,75 | 0,68 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c] | 0,00 | 0,00 |
| 7. | Inne [PLN] | - | - |

| TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.) | | | |
|---|--|------------------------------|---------------------------|
| 8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1. | EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² · rok)] | 223,09 | 92,30 |
| 2. | EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² · rok)] | 53,71 | 27,64 |
| 3. | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%] | - | 58,62% |
| 4. | Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ]/rok] | - | 705,05 |
| 5. | Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok] | - | 16,84 |
| 6. | Uniknięta emisja CO ₂ [Mg CO ₂ /rok] | - | 49,59 |
| 7. | Roczne oszczędności kosztów energii [PLN/rok] | - | 91 059,51 zł |
| 8. | Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾ | - | 0,00 |
| 8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| 1. | Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [PLN] | PLN netto | PLN brutto |
| | | 1 346 787,80 zł | 1 656 549,00 zł |
| 2. | Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [PLN] ⁴⁾ | PLN netto | PLN brutto |
| | | 0,00 zł | 0,00 zł |
| 3. | Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (PLN brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾ | 0,00% | |
| 4. | Czy inwestorowi przyznano grant OZE: ⁵⁾ | TAK | <u>NIE</u> |
| 5. | Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [PLN] ^{*)} | - | 430 702,74 zł |

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.)

| 9. Grant termomodernizacyjny | | |
|--|--|---------|
| 1. | Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)] | 95 |
| 2. | Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJĄ</u> / NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane | |
| 3. | Wysokość grantu termomodernizacyjnego [PLN] ^{8) **)} | 0,00 zł |
| 10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾ | | |
| 1. | Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK / <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾ | |
| 2. | Wysokość premii MZG [PLN] | 0,00 zł |
| 3. | Wysokość grantu MZG [PLN] ^{4) ***)} | 0,00 zł |
| 4. | Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [PLN] | 0,00 zł |
| 11. Inne | | |
| 1. | W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja | |
| 2. | Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków | |
| 3. | Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy | |
| 4. | Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾ | |

¹⁾ UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁴⁾ Jeśli dotyczy.

⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. 2008 Nr 223 poz. 1459; Dz. U. z 2022 r. poz. 438, 1561, 1576, 1967, 2456).

¹⁰⁾ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

^{****) 30%} kosztów przedsięwzięcia netto.

**WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO TERMOMODERNIZACYJNEGO
AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA**

| <u>PODSUMOWANIE</u> | | | |
|---|---|-----------------------------------|---|
| INWESTYCJA | ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW [PLN brutto/rok] | KOSZTY INWESTYCJI [PLN brutto] | PROSTY OKRES ZWROTU NAKŁADÓW SPBT [LAT] |
| <u>AUDYT ENERGETYCZNY</u> | | | |
| WARIANT OPTYMALNY - TERMOMODERNIZACYJNY | 91 059,51 zł | 1 656 549,00 zł | 18,19 |
| <u>AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</u> | | | |
| <u>PODSUMOWANIE WARIANTU OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO TERMOMODERNIZACYJNEGO</u> | | | |
| <u>AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA</u> | 91 059,51 zł | 1 656 549,00 zł | 18,19 |

* Wszystkie podane kwoty są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %

| ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO | | | | |
|--|------------------------|-------------------------|----------------------|---|
| | jednostka | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji | Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | kW | 208,13 | 53,67 | 154,46 |
| | % | --- | --- | 74,21% |
| Zapotrzebowanie na ciepło (C.O. + WENT. + C.W.U.) | GJ/rok | 1 039,29 | 262,03 | 777,26 |
| | kWh/rok | 288 690,45 | 72 787,10 | 215 903,35 |
| | % | --- | --- | 74,79% |
| Zapotrzebowanie na energię elektryczną (EE) | GJ/rok | 163,35 | 235,56 | -72,21 |
| | kWh/rok | 45 376,25 | 65 433,60 | -20 057,35 |
| | % | --- | --- | -44,20% |
| Roczne zużycie energii końcowej EK | GJ/rok | 1 202,64 | 497,59 | 705,05 |
| | kWh/rok | 334 066,70 | 138 220,70 | 195 846,00 |
| | kWh/m ² rok | 223,09 | 92,30 | 130,78 |
| | % | --- | --- | 58,62% |
| Roczne zużycie energii użytkowej EU | GJ/rok | 850,34 | 419,64 | 430,70 |
| | kWh/rok | 236 205,50 | 116 567,70 | 119 637,80 |
| | kWh/m ² rok | 157,74 | 77,84 | 79,89 |
| | % | --- | --- | 50,65% |
| Roczne zużycie energii pierwotnej EP | GJ/rok | 289,53 | 149,02 | 140,51 |
| | kWh/rok | 80 426,20 | 41 395,40 | 39 030,80 |
| | kWh/m ² rok | 53,71 | 27,64 | 26,06 |
| | % | --- | --- | 48,53% |
| Roczna emisja gazów cieplarnianych* | MgCO ₂ /rok | 150,10 | 100,51 | 49,59 |
| | % | --- | --- | 33,04% |
| Roczna emisja pyłów PM10* | kg/rok | 0,60 | 0,25 | 0,35 |
| | % | --- | --- | 58,63% |
| Roczna emisja pyłów PM2,5* | kg/rok | 0,60 | 0,25 | 0,35 |
| | % | --- | --- | 58,63% |

* Obliczenia efektu ekologicznego wykonane przy wykorzystaniu wskaźników Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE - wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa udostępniona przez Zamawiającego:

- Dokumentacja projektowa modernizacji budynku w pełnym zakresie.
- Inwentaryzacja architektoniczna wraz ze skanowaniem laserowym
- Kosztorysy inwestorskie w pełnym zakresie modernizacji

3.2. Inne dokumenty

- własna dokumentacja fotograficzna
- wizja lokalna
- faktury i dokumenty rozliczeniowe mediów przekazane przez Inwestora

3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu o które sporządzono audyt energetyczny

1. Ustawa z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2008 r. Nr 223 poz. 1459; Dz. U. z 2022 r. poz. 438, 1561, 1576, 1967, 2456).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606).
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z 2020 poz. 879).
5. Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2022 poz. 2816)
6. Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 października 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. 2023 poz. 2496)
7. Obwieszczeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 maja 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. 2023 poz. 1220)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej.
9. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2019 poz. 1829).
10. Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2023 poz. 697)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2012 poz. 962)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).
13. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE - w sprawie efektywności energetycznej
14. Ustawa z 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z dn. 11.06.2016 r. poz. 831; Dz. U. z 2021 r. poz. 497, z 2022 r. poz. 2206).
15. Polska Norma PN-EN ISO 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

16. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
17. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
18. Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
19. PN-83/B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
20. PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
21. PN EN ISO 13370:2008 Ciepne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
22. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
23. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
24. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
25. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
26. Katalogi Sekocenbud, oferty lokalnych wykonawców robót termomodernizacyjnych, materiały informacyjne producentów materiałów budowlanych i urządzeń, informacje bankowe.
27. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

3.4. Osoby udzielające informacji

- Urząd Gminy Baligród

3.5. Data wizji lokalnej

- maj 2024 r.

3.6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- Obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku poprzez ograniczenie strat ciepła budynku i poprawę efektywności energetycznej
- Wykorzystanie mechanizmów wsparcia inwestycji poprawiających efektywność energetyczną budynku

- W ramach audytu energetycznego i efektywności energetycznej dokonana zostanie ocena poprawy efektywności poprzez analizę następujących możliwych i uzasadnionych energetycznie, ekonomicznie i ekologicznie usprawnień takich jak np.:

- + docieplenie ścian zewnętrznych ponad gruntem
- + docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu
- + docieplenie dachu / stropów zewnętrznych / stropów pod nieogrzewanym poddaszem
- + wymiana stolarki zewnętrznej okienno-drzwiowej
- + modernizacja źródła / wymiana instalacji C.O. i C.W.U.
- + modernizacja oświetlenia wbudowanego
- + analiza możliwości zastosowania źródeł odnawialnych dla instalacji C.O. i C.W.U. oraz produkcji energii elektrycznej E.E.
- + analiza możliwości zastosowania i wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w celu racjonalizacji zużycia energii elektrycznej i ciepła

Wybrane modernizacje z powyższych do wariantu optymalnego obliczone i zaprezentowane są w dalszej części dokumentu.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku

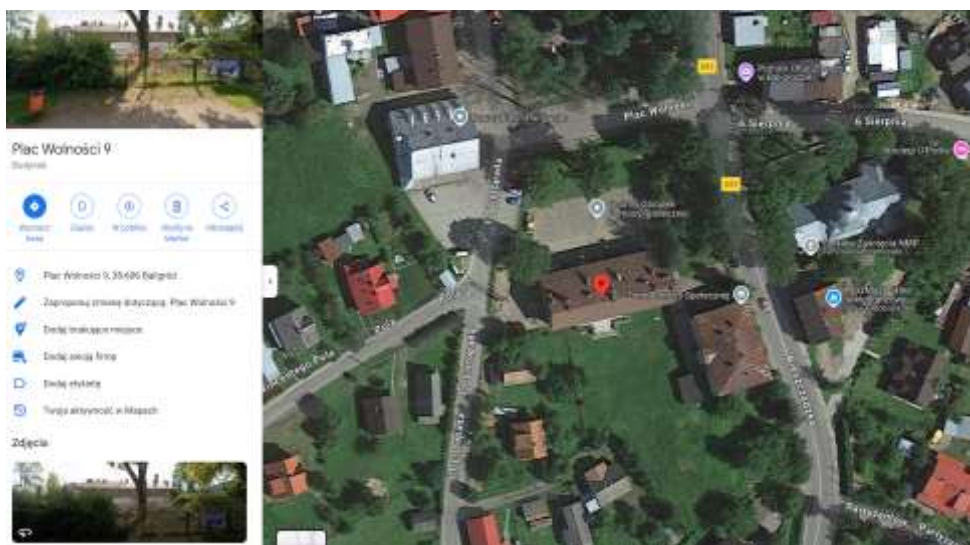
| | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Własność | prywatna | spółdzielcza | komunalna |
| Przeznaczenie budynku | mieszkalny | mieszk-usługowy | gminna X |
| Adres | Plac Wolności 9 38-606 Baligród | | |
| Budynek | wolnostojący X | segment w zabudowie szeregowej | |
| | bliźniak | blok mieszkalny, wielorodzinny | |

| Rok budowy | | 1970 | | Rok zasiedlenia | | 1970 | |
|-------------------------|--|----------------------|---------|-----------------|--|-------------------|------------|
| Technologia budynku | | UW-2Ż-cegła żerańska | | RWB | BSK | RBM-73 | RWP-75 |
| PBU-59 | PBU-62 | UW 2-J | WUF-62 | WUF-T | OWT-67 | OWT-75 | "Szczecin" |
| W-70 | Wk-70 | SBM-75 | ZSBO | "Stolica" | monolit | <u>tradycyjna</u> | ramowa |
| szkieletowa inna, jaka: | | | | | | | |
| 1 | Powierzchnia zabudowy | [m ²] | 760,00 | 10 | Budynek podpiwniczony | Tak | |
| 2 | Kubatura części ogrzewanej | [m ³] | 3874,10 | 11 | Liczba klatek schodowych | 1 | |
| 3 | Kubatura całkowita | [m ³] | 4888,60 | 12 | Liczba kondygnacji | 3 | |
| 4 | Powierzchnia użytkowa | [m ²] | 1501,00 | 13 | Wysokość kondygnacji w świetle [m] | 2,95 | |
| 5 | Powierzchnia korytarzy+klatek | [m ²] | 15,00 | 14 | Liczba użytkowników | 50 | |
| 6 | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym | [m ²] | 0,00 | | | | |
| 7 | Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy | [m ²] | 0,00 | 15 | Liczba mieszkań / lokali wynajmowanych | 9 | |
| 8 | Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) | [m ²] | 0,00 | 16 | Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych | 0 | |
| 9 | Powierzchnia ogrzewana budynku | [m ²] | 1497,48 | | | | |

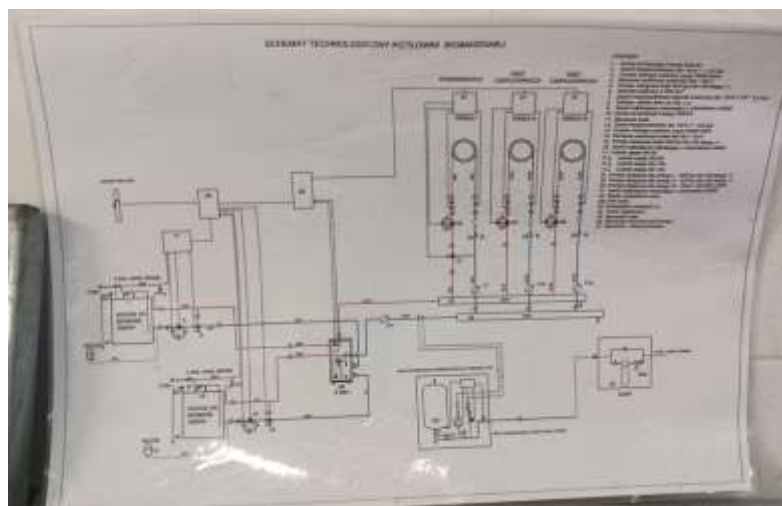
¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

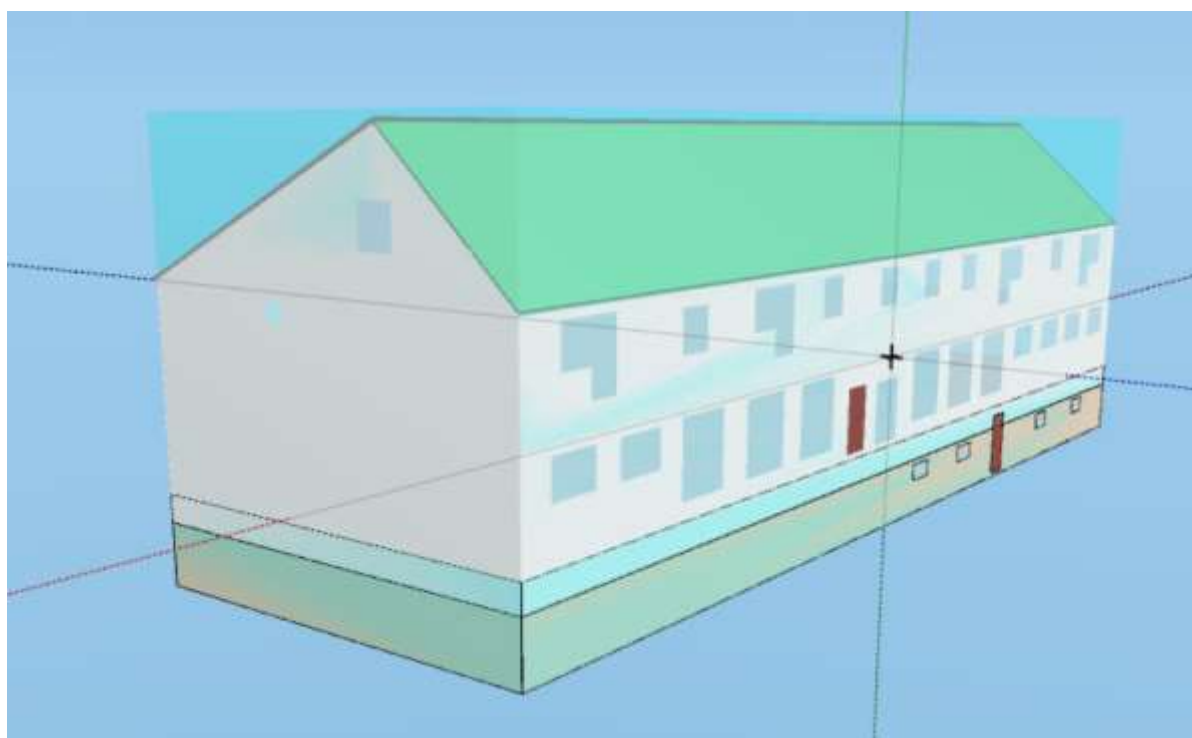
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa



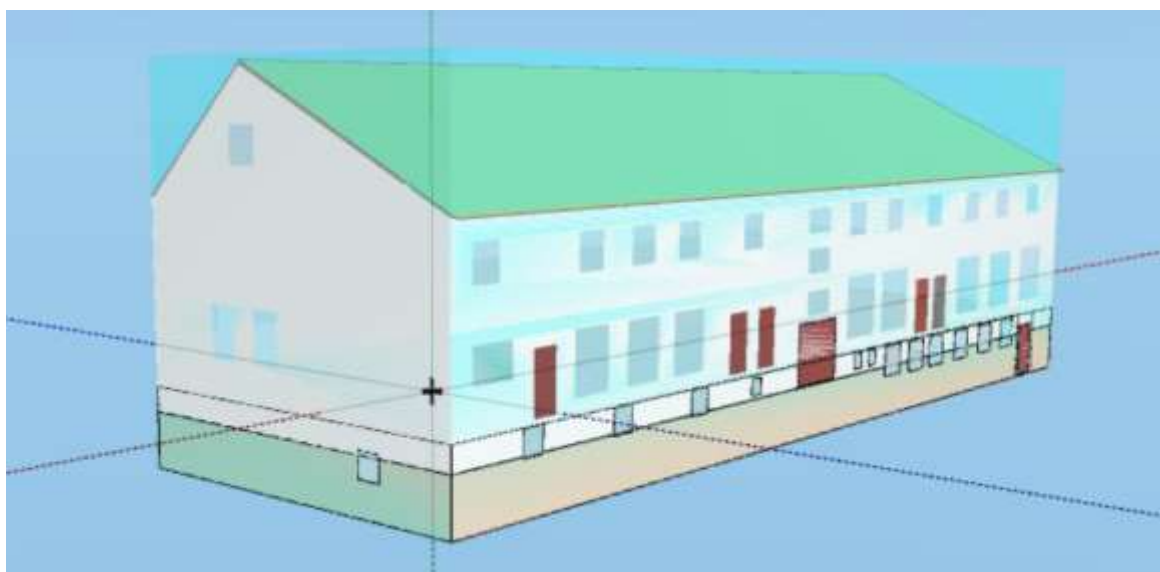
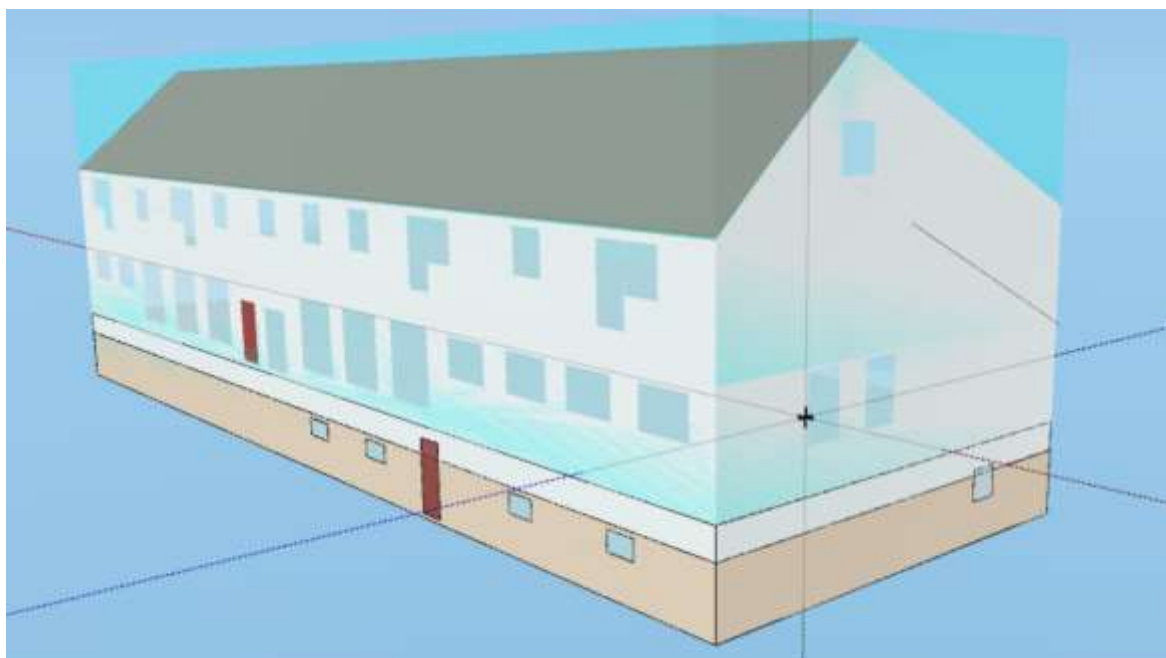




4.3. Model 3D budynku



4.3. Model 3D budynku



4.4. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Przedmiotowy budynek został wybudowany w około 1970 r. w technologii tradycyjnej murowanej. Zlokalizowany jest na dwóch działkach o nr ew. 182101_2.0001.646/1 + 647/1

Przestrzennie budynek zaplanowany jest na rzucie prostopadłościennym, 3 kondygnacyjnym z podpiwniczeniem, parterem i piętrem oraz nieużytkowym poddaszem. W północno-zachodniej części obiektu znajduje się 9 mieszkań lokatorskich o łącznej powierzchni 387,42 m²

Ściany zewnętrzne murowane o grubości 45 cm. Stropy pomiędzy kondygnacjami nadziemnymi – żelbetowe. Na stropie pomiędzy ostatnią kondygnacją użytkową a poddaszem jako warstwę posadzkową stanowi wylewka cementowa, najprawdopodobniej współczesna, wykonana w czasie adaptacji budynku na funkcję administracyjną. Dach w konstrukcji drewnianej, stolcowo-płatwiowej. Elementy więźby dachowej w przeważającej większości są oryginały i w dobrym stanie technicznym. Dach kryty blachą. Na dachu zainstalowana jest instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kW w systemie on-grid.

Budynek w systemie centralnego ogrzewania CO zasilany jest z gminnej małej sieci ciepłowniczej biomasowej znajdującej się w piwnicy budynku - 2x kotły na zrębkę o łącznej mocy 500 kW zasilająca łącznie 3 obiegi ciepłownicze. Instalacja CO realizowana jest z wykorzystaniem grzejników członowo-płytowych w instalacji wodnej. Ciepła woda użytkowa realizowana jest z wykorzystaniem elektrycznych podgrzewaczy przepływowych bezpośrednio przy punktach poboru.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

| SYMBOL | OPIS | U | A | Q _T | Q _{SOL} |
|------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|------------------|
| | | [W/m ² K] | [m ²] | [GJ/rok] | [GJ/rok] |
| DACH | Dach 2,2 cm | 3,773 | 628,05 | | |
| DZ1X2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 2,6 | 6 | 6,96 | 9,47 |
| D1,02X2,07 | Drzwi zewnętrzne L×H= 102,0×207,0 cm | 2,6 | 4,22 | 4,74 | 6,67 |
| DZ_P1 | Drzwi zewnętrzne L×H= 105,0×208,0 cm | 2,6 | 2,18 | 1,55 | 3,45 |
| DZ1,1X2,05 | Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×205,0 cm | 2,6 | 2,25 | 2,53 | 2,61 |
| DZ_P2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 249,0×216,0 cm | 2,6 | 5,35 | 5,27 | 8,45 |
| DZ_P3 | Drzwi zewnętrzne L×H= 90,0×216,0 cm | 2,6 | 1,94 | 1,43 | 2,25 |
| OK1X2 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 2 | 8 | 7,49 | 9,26 |
| O1X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×56,0 cm | 2 | 1,12 | 0,66 | 1,3 |
| OK1,07X1,7 | Okno zewnętrzne L×H= 107,0×170,0 cm | 2 | 3,64 | 3,41 | 5 |
| O1,13X0,54 | Okno zewnętrzne L×H= 113,0×54,0 cm | 2 | 1,22 | 0,72 | 1,41 |
| OK1,15X1,2 | Okno zewnętrzne L×H= 115,0×120,0 cm | 2 | 16,56 | 12,92 | 15,98 |
| O1,14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | 2 | 22,67 | 18,46 | 35,66 |
| O1.14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | 2 | | | |
| OK1.45X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×200,0 cm | 2 | 2,9 | 2,61 | 3,36 |
| O1.45X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×85,0 cm | 2 | 3,7 | 3,46 | 5,82 |
| OK1.62X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 162,0×200,0 cm | 2 | 9,72 | 8,73 | 15,29 |
| OK1.7X1,1 | Okno zewnętrzne L×H= 170,0×110,0 cm | 2 | 13,09 | 12,25 | 15,93 |
| OK1.97X2,2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 2 | 39,54 | 34,05 | 51,25 |
| OK2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 2 | 8,79 | 7,57 | 13,82 |
| O1,98X2,21 | Okno zewnętrzne L×H= 198,0×221,0 cm | 2 | | | |
| O0,56X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 56,0×56,0 cm | 2 | 1,25 | 0,85 | 1,92 |
| O0,87X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 87,0×85,0 cm | 2 | 0,74 | 0,44 | 1,02 |
| OK0,9X0,86 | Okno zewnętrzne L×H= 90,0×86,0 cm | 2 | 2,32 | 1,37 | 3,65 |
| PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | 0,267 | 521,8 | 32,03 | |
| STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | 1,429 | 521,8 | 0 | |
| STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | 1,786 | 521,8 | 0 | |
| SPNP | Strop pod nieogr. poddaszem 37,0 cm | 1,639 | 521,8 | 240,43 | |
| SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | 0,957 | 52,24 | | |

| | | | | | |
|-----|--|-------|--------|-------|--|
| S1 | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | 1,33 | 503,08 | 257,2 | |
| SPK | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | 1,33 | 57,4 | 18,69 | |
| SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | 0,683 | 185,76 | 6,82 | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|
| U | obliczony współczynnik przenikania ciepła przegrody [$W/m^2 K$] | | | | |
| A | powierzchnia przegrody w całym obiekcie [m^2] | | | | |
| Q_T | straty energii cieplnej przez przenikanie [GJ/rok] | | | | |
| Q_{SOL} | zyski energii cieplnej od słońca [GJ/rok] | | | | |

4.5. Charakterystyka energetyczna budynku

| Lp. | Rodzaj danych | | Dane w stanie istniejącym |
|-----|--|--------------------|---------------------------|
| 1. | Zamówiona moc cieplna na co | [kW] | - |
| 2. | Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{cwu}) | q [kW] | - |
| 3. | Zapotrzebowanie na moc cieplną na co | q_{moc} [kW] | 208,133 |
| 4. | Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu | $q_{cwu\ sr}$ [kW] | 4,8 |
| 5. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania | [GJ] | 749,3 |
| 6. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania | [GJ] | 1 109,4 |
| 7. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego | [GJ]/rok | - |
| 8. | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła) | [GJ]/rok | - |
| 9. | Taryfa opłat (z VAT) | | |
| | opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie | zł/MW | 0,0 |
| | opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika | zł/GJ | 38,20 |
| | opłata abonamentowa miesięcznie | zł | 0,0 |

4.6. Charakterystyka systemu ogrzewania - stan istniejący

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|---|--|
| 1. | Typ instalacji | Budynek w systemie centralnego ogrzewania CO zasilany jest z gminnej małej sieci ciepłowniczej biomasowej znajdującej się w piwnicy budynku - 2x kotły na zrębkę o łącznej mocy 500 kW zasilająca łącznie 3 obiegi ciepłownicze. |
| 2. | Parametry pracy instalacji | 80/60 |
| 3. | Przewody w instalacji | Przewody stalowe |
| 4. | Stan izolacji przewodów | Izolacja osłonowa przewodów |
| 5. | Rodzaje grzejników | członowo-płytkowe |
| 6. | naczynie wzbiornicze | tak |
| 7. | Zawory termostatyczne | tak |
| 8. | Zawory podpionowe | tak |
| 9. | Odpowietrzenie | miejscowe |
| 10. | Zabezpieczenie | zawory bezpieczeństwa |
| 11. | Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę | 7 / 16 |
| 12. | Modernizacja instalacji po roku 1984 | tak |

4.7. Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

| Lp | Opis | Wartość współczynnika | |
|----|---|-----------------------|------|
| 1 | Wytwarzanie ciepła | $\eta_{H,g}$ | 0,85 |
| 2 | Przesyłanie ciepła | $\eta_{H,d}$ | 0,96 |
| 3 | Regulacja i wykorzystanie | $\eta_{H,e}$ | 0,89 |
| 4 | Akumulacja ciepła | $\eta_{H,s}$ | 0,93 |
| 5 | Sprawność całkowita systemu $\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s} =$ | η_{tot} | 0,68 |
| 6 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | w_t | 1,00 |
| 7 | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | w_d | 1,00 |

4.6. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ogrzewania

| | | | | |
|---|---------------------------|------------------------------|---------------------|------|
| Powierzchnia ogrzewana A_f [m ²] | | 1497 | Cena prądu [zł/kWh] | 1,15 |
| nazwa urządzenia | | q_{el} [W/m ²] | t_{el} [h/rok] | |
| 1. | pompy obiegowe ogrzewania | 0,15 | 4700 | |
| 2. | | | | |
| razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok] | | | | 0,7 |
| razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok] | | | | 0,8 |

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|--|---|
| 1. | Rodzaj instalacji | Elektryczne podgrzewacze przepływowe - indywidualne |
| 2 | Parametry pracy instalacji | 80/60 |
| 3 | Udział OZE | 70% |
| 4 | Przewody i ich izolacja | - |
| 5 | Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji | - |
| 6 | Opomiarowanie | liczniki wody |
| 7 | Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność) | - |

4.8. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ciepłej wody użytkowej

| | | | | |
|---|--|------------------------------|---------------------|------|
| Powierzchnia ogrzewana A_f [m ²] | | 1497 | Cena prądu [zł/kWh] | 1,15 |
| nazwa urządzenia | | q_{el} [W/m ²] | t_{el} [h/rok] | |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok] | | | | 0,0 |
| razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * C_{prądu}$ [zł/rok] | | | | 0,0 |

4.9. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku - stani istniejący

Budynek w systemie centralnego ogrzewania CO zasilany jest z gminnej małej sieci ciepłowniczej biomasowej znajdującej się w piwnicy budynku - 2x kotły na zrębkę o łącznej mocy 500 kW zasilająca łącznie 3 obiegi ciepłownicze.

4.10. Charakterystyka systemu wentylacji - stan istniejący

| Lp. | Rodzaj danych | Dane w stanie istniejącym |
|-----|---|---------------------------|
| 1. | Rodzaj wentylacji | grawitacyjna |
| 2. | Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h | 3 032,50 |

4.11. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

| Lp. | | Jednostka | |
|-----|--|------------------|--|
| 1 | Cena energii elektrycznej | zł/kWh | 1,15 |
| 2 | Rodzaj oświetlenia | - | Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie ledowe |
| 3 | Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia | m ² | 1497,48 |
| 4 | Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P_n | W/m ² | 15,00 |

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

| symbol | przegroda opis | R [m ² *K/W] | U [W/m ² *K] | | Spełnia |
|--|--|-------------------------|-------------------------|----------|---------|
| | | istniejące | | wymagane | WT 2021 |
| Ściany zewnętrzne t >= 16 [°C] | | | | | |
| SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | 1,045 | 0,957 | 0,200 | NIE |
| S1 | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | 0,752 | 1,330 | 0,200 | NIE |
| SPK | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | 0,752 | 1,330 | 0,200 | NIE |
| SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | 1,464 | 0,683 | 0,200 | NIE |
| | | | | | |
| Ściany zewnętrzne t < 16 [°C] | | | | | |
| Dach t < 16 [°C] | | | | | |
| DACH | Dach 2,2 cm | 0,265 | 3,773 | 0,150 | NIE |
| SPNP | Strop pod nieogr. poddaszem 37,0 cm | 0,610 | 1,639 | 0,150 | NIE |
| Strop t >= 16 [°C] | | | | | |
| Ściana/podłoga przy gruncie t >= 16 [°C] | | | | | |
| PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | 3,745 | 0,267 | 1,200 | TAK |
| | | | | | |

Przegrody zewnętrzne nie posiadają wymaganej izolacyjności termicznej według aktualnych warunków technicznych WT2017 oraz WT2021.

5.2. Okna i drzwi

| przegroda | U [W/m ² *K] | |
|------------------|-------------------------|-----------------|
| | istniejące | wymagane WT2021 |
| okna zewnętrzne | 2,00 | 0,90 |
| drzwi zewnętrzne | 2,60 | 1,30 |

Stolarka okienna w złym stanie technicznym.
Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym.

5.3 System grzewczy

Budynek w systemie centralnego ogrzewania CO zasilany jest z gminnej małej sieci ciepłowniczej biomasowej znajdującej się w piwnicy budynku - 2x kotły na zrębkę o łącznej mocy 500 kW zasilająca łącznie 3 obiegi ciepłownicze.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Elektryczne podgrzewacze przepływowe - indywidualne

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne.
Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza.

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

| Lp. | Charakterystyka stanu istniejącego | Możliwości i sposób poprawy |
|-----|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Przegrody zewnętrzne mają wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła. Przegrody zewnętrzne nie spełniają Warunków Technicznych WT2017, WT2021 | Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić odpowiednie współczynniki przenikania ciepła wg WT2021. - Docieplenie ścian poniżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 190 m ² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,2$ W/m ² K zgodnie z WT2021) dodatkowo wykonanie hydroizolacji (w celu eliminacji wilgoci w piwnicy oraz wykonanie drenażu opaskowego) - Docieplenie ścian zewnętrznych powyżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o grubości 14 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 570 m ² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,2$ W/m ² K zgodnie z WT2021) - Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem materiałem termoizolacyjnym o grubości 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 525 m ² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15$ W/m ² K zgodnie z WT2021) |
| 2. | Stolarka okienna w złym stanie technicznym o niskim współczynniku przenikania ciepła U [W/m ² K] | Wymiana okien zewnętrznych i balkonowych na nowe trzyszybowe dwukomorowe o współczynniku przenikania ciepła $U \leq 0,9$ W/m ² K zgodnie z WT2021 – każde okno będzie wyposażone w nawiewniki higrosterowane oraz elementy zacieniające (np. rolety wewnętrzne) powierzchnia ok. 140 m ² 81 szt. |
| 3. | Drzwi zewnętrzne - w złym stanie technicznym o współczynniku przenikania ciepła U [W/m ² K] nie spełniającym WT2021 | Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe PCV o współczynniku przenikania ciepła $U \leq 1,3$ W/m ² K zgodnie z WT2021 powierzchnia ok. 22 m ² 10 szt. |
| 4. | Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza. | W pomieszczeniach administracyjnych i kuchni zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (sprawność temperaturowa min 80%). Montaż rewersyjnych pomp ciepła typu split - klimatyzatory do chłodzenia pomieszczeń administracyjnych – 2 szt. łączna moc ok 20 kW. |
| 5. | Instalacja ciepłej wody użytkowej C.W.U. - Instalacja miejscowa podgrzewacze elektryczne przepływowe 1,8 kW | Nie planuje się modernizacji instalacji CWU |
| 6. | Instalacja centralnego ogrzewania C.O. Istniejący system grzewczy wykorzystuje ciepło sieciowe z kotłowni biomasowej na zrębki 500 kW | W instalacji CO w pomieszczeniach administracyjnych montaż głowic termostatycznych ze sterownikami zapewniającymi automatyczną regulację temperatury – 15 szt. Montaż oddzielnego licznika ciepła. |
| 7. | Instalacja elektryczna Energia elektryczna sieciowa | Planowana jest instalacja 2 szt. magazynów energii elektrycznej o pojemności 18 kWh do istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kW. Montaż oddzielnego licznika energii elektrycznej. |
| 8. | Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie świetlówkowe i żarowe. | Nie planuje się modernizacji instalacji oświetlenia. |

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną

| L.p. | Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć | Sposób realizacji |
|------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| I | Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego | Docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu |
| | | Docieplenie ścian zewnętrznych powyżej gruntu |
| | | Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem. |
| | | W pomieszczeniach administracyjnych i kuchni zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (sprawność temperaturowa min 80%). Montaż rewersyjnych pomp ciepła typu split - klimatyzatory do chłodzenia pomieszczeń administracyjnych – 2 szt. łączna moc ok 20 kW. |
| II. | Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u. | Nie planuje się modernizacji instalacji CWU |
| III. | Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.o. | W instalacji CO w pomieszczeniach administracyjnych montaż głowic termostatycznych ze sterownikami zapewniającymi automatyczną regulację temperatury – 15 szt. Montaż oddzielnego licznika ciepła. |
| IV. | Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną | Planowana jest instalacja 2 szt. magazynów energii elektrycznej o pojemności 18 kWh do istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kW. Montaż oddzielnego licznika energii elektrycznej. |
| V. | Usprawnienie dotyczące instalacji energii elektrycznej | Nie planuje się modernizacji instalacji oświetlenia. |

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- d) 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 termo-modernizacji | jedn. |
|---|--|---|------------------|-----------------------|--------------------|
| Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe t_{wo} | | | 20,0 | 20,0 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Obliczeniowa temperatura zewnętrzna t_{zo} | | | -20,0 | -20,0 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Temperatura wewnętrzna klatka schodowa t_{kl} | | | 16,0 | 16,0 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Temperatura wewnętrzna piwnice t_{piw} | | | 12,0 | 12,0 | $^{\circ}\text{C}$ |
| S_d^* | dla przegród zewnętrznych (20°C) | | 5897,4 | 5897,4 | dzień/K/rok |
| | dla przegród zewnętrznych (16°C) | | 5009,4 | 5009,4 | |
| O_{0m} | O_{1m} | Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zamówionej mocy cieplnej | 0,00 | 0,00 | zł/(MW·mc) |
| O_{0z} | O_{1z} | Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła do ogrzewania | 38,20 | 38,20 | zł/GJ |
| A_{b0} | A_{b1} | Miesięczna opłata abonamentowa | 0,00 | 0,00 | zł/m-c |
| x_0 | x_1 | Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji | 1 | 1 | - |
| y_0 | y_1 | Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji | 1 | 1 | - |

Jednostkowe opłaty za energię brutto (wyliczenie w załączniku 1)

| L.p. | Wyszczególnienie | Jednostka | przed modernizacją | po modernizacji |
|------|--|-----------|--------------------|-----------------|
| 1. | Całkowita cena ciepła brutto | PLN/GJ | 38,20 | 38,20 |
| | | PLN/kWh | 0,14 | 0,14 |
| 2. | Całkowita cena energii elektrycznej brutto | PLN/GJ | 319,45 | 319,45 |
| | | PLN/kWh | 1,15 | 1,15 |

Ceny z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku 1.

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------|---------------------|--|------------------|-----------|
| 7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | | |
| | | | | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | | |
| | | | | SZ-G | | |
| Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | $A = 190,00 \text{ m}^2$ $A_{\text{kosz}} = 190,00 \text{ m}^2$ | | |
| Opis wariantów usprawnienia Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ [W/mK]}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021 wariant 2: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021 wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2 | | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | | |
| | | | | W1 | W2 | W3 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$ | m | | 0,09 | 0,10 | 0,11 |
| 2 | Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | $\text{m}^2 \text{K/W}$ | | 2,81 | 3,13 | 3,44 |
| 3 | Opór cieplny R | $\text{m}^2 \text{K/W}$ | 1,464 | 4,677 | 4,989 | 5,302 |
| 4 | $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$ | GJ/a | 56,17 | 17,58 | 16,48 | 15,51 |
| 5 | $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$ | MW | 0,0052 | 0,0016 | 0,0015 | 0,0014 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$ | zł/a | | 1 474,14 | 1 516,16 | 1 553,21 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m ² | | 450,00 | 460,00 | 470,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N_U | zł | | 85 500,00 | 87 400,00 | 89 300,00 |
| 9 | $SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$ | lata | | 58,00 | 57,65 | 57,49 |
| 10 | U_0, U_1 | $\text{W/m}^2 \text{K}$ | 0,683 | 0,214 | 0,200 | 0,189 |
| Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 % | | | | | | |
| Wybrany wariant : W2 | | Koszt : | 87 400,00 zł | SPBT= | 57,65 lat | |

| 7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | | |
|---|--|-------------------------------------|-----------------|--|------------|------------|
| | | | | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | | |
| | | | | SZ | | |
| Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | <div><div>A</div> = <div>570,00</div> m²</div> <div>A_{kosz} = 570,00 m²</div> | | |
| Opis wariantów usprawnienia | | | | | | |
| Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 [W/mK]. | | | | | | |
| Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: | | | | | | |
| wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021 | | | | | | |
| wariant 2: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021 | | | | | | |
| wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2 | | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | | |
| | | | | W1 | W2 | W3 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g= | m | | 0,13 | 0,14 | 0,15 |
| 2 | Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | m ² ·K/W | | 4,06 | 4,38 | 4,69 |
| 3 | Opór cieplny R | m ² ·K/W | 0,752 | 4,814 | 5,127 | 5,439 |
| 4 | Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A/R | GJ/a | 728,11 | 51,25 | 48,12 | 45,36 |
| 5 | q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A ·(t _{w0} -t _{z0})/R | MW | 0,0303 | 0,0047 | 0,0044 | 0,0042 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m | zł/a | | 25 856,05 | 25 975,62 | 26 081,05 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m ² | | 740,00 | 750,00 | 760,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _U | zł | | 421 800,00 | 427 500,00 | 433 200,00 |
| 9 | SPBT= N _U /ΔO _{ru} | lata | | 16,31 | 16,46 | 16,61 |
| 10 | U ₀ , U ₁ | W/m ² ·K | 1,330 | 0,208 | 0,195 | 0,184 |
| Podstawa przyjętych wartości N_U | | | | | | |
| Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 % | | | | | | |
| Wybrany wariant : W2 | | Koszt : 427 500,00 zł | | SPBT= 16,46 lat | | |

| 7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie | | | | Przegroda | | |
|---|--|--------------------|-----------------|--|-----------------|------------|
| | | | | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | | |
| | | | | STRPD | | |
| Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia | | | | <div>A = 525,00 m²</div> <div>A_{kosz} = 525,00 m²</div> | | |
| Opis wariantów usprawnienia | | | | | | |
| Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego styropapy o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 [W/mK]. | | | | | | |
| Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: | | | | | | |
| wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021 | | | | | | |
| wariant 2: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021 | | | | | | |
| wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 2 | | | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Warianty | | |
| | | | | W1 | W2 | W3 |
| 1 | Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g= | m | | 0,19 | 0,20 | 0,21 |
| 2 | Zwiększenie oporu cieplnego ΔR | m ² K/W | | 5,94 | 6,25 | 6,56 |
| 3 | Opór cieplny R | m ² K/W | 0,610 | 6,548 | 6,860 | 7,173 |
| 4 | Q _{0U} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A/R | GJ/a | 372,42 | 34,70 | 33,12 | 31,68 |
| 5 | q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})/R | MW | 0,0344 | 0,0032 | 0,0031 | 0,0029 |
| 6 | Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m | zł/a | | 12 900,90 | 12 961,26 | 13 016,27 |
| 7 | Cena jednostkowa usprawnienia | zł/m ² | | 410,00 | 420,00 | 430,00 |
| 8 | Koszt realizacji usprawnienia N _U | zł | | 215 250,00 | 220 500,00 | 225 750,00 |
| 9 | SPBT= N _U /ΔO _{ru} | lata | | 16,68 | 17,01 | 17,34 |
| 10 | U ₀ , U ₁ | W/m ² K | 1,639 | 0,154 | 0,146 | 0,139 |
| Podstawa przyjętych wartości N _U | | | | | | |
| Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 % | | | | | | |
| Wybrany wariant : W2 | | Koszt : | | 220 500,00 zł | SPBT= 17,01 lat | |

| 7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji | | | | | Przedsięwzięcie | |
|--|--|--|--|--|----------------------------|--|
| | | | | | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | |
| | | | | | OKZ | |
| <div>Dane: powierzchnia okien </div> | | | | | | |

| 7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji | | | | | Przedsięwzięcie | |
|--|--|--|--|--|----------------------------|--|
| | | | | | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | |
| | | | | | DZ | |
| <div>Dane: powierzchnia drzwi </div> | | | | | | |

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{Hco} = 749,28$ GJ/a

$q_{Hco} = 208,133$ kW

Założenia dla stanu istniejącego

| | | |
|---|---|------------|
| 1 | Instalacja co: instalacja wodna grzejnikowa, stan techniczny: | DOBRY |
| 2 | Parametry pracy instalacji: | 80/60 |
| 3 | Węzeł cieplny/kotłownia: kotłownia gazowa, stan techniczny: | DOBRY |
| 4 | Grzejniki członowo płytowe, stan techniczny: | DOBRY |
| 5 | Zawory termostatische: | TAK |
| 6 | Zawory podpiłowne: | TAK |
| 7 | Automatyka z regulacją węzła: | TAK |
| 8 | Modernizacja instalacji: | TAK |
| | | data: 2020 |

W instalacji CO w pomieszczeniach administracyjnych montaż głowic termostaticznych ze sterownikami zapewniającymi automatyczną regulację temperatury – 15 szt. Montaż oddzielnego licznika ciepła.

| lp. | opis | ilość | cena jedn. | koszt |
|-----|--|-------------------------|--------------|---------------------|
| 1. | W instalacji CO w pomieszczeniach administracyjnych montaż głowic termostaticznych ze sterownikami zapewniającymi automatyczną regulację temperatury – 15 szt. Montaż oddzielnego licznika ciepła. | 1 | 31 365,00 zł | 31 365,00 zł |
| | | RAZEM PLN brutto | | 31 365,00 zł |

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

| Lp. | Rodzaj usprawnienia | Współczynniki sprawności | | | |
|--------------------------|---|---|------|---|------|
| | | przed modernizacją | | po modernizacji | |
| Rodzaj systemu zasilania | | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW | | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW | |
| 1 | sprawność wytwarzania | $\eta_{H,g} =$ | 0,85 | $\eta_{H,g} =$ | 0,85 |
| 2 | sprawność przesyłu | $\eta_{H,d} =$ | 0,96 | $\eta_{H,d} =$ | 0,96 |
| 3 | sprawność regulacji i wykorzystania | $\eta_{H,e} =$ | 0,89 | $\eta_{H,e} =$ | 0,91 |
| 4 | sprawność akumulacji | $\eta_{H,s} =$ | 0,93 | $\eta_{H,s} =$ | 0,93 |
| 5 | sprawność całkowita systemu | $\eta_{H,tot} =$ | 0,68 | $\eta_{tot} =$ | 0,69 |
| 6 | uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia | $w_t =$ | 1,00 | $w_t =$ | 1,00 |
| 7 | uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby | $w_d =$ | 1,00 | $w_d =$ | 1,00 |

Uzasadnienie przyjętych sprawności

| Opis | Wartości dla budynku - stan istniejący | Wartości dla budynku - stan po modernizacji |
|---|--|---|
| sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$ | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW |
| sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$ | Lokalne źródło ciepła w budynku, z izolacją na przewodach | Lokalne źródło ciepła w budynku, z izolacją na przewodach |
| sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$ | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej | Ogrzewanie wodne, regulacja miejscowej oraz centralna grzejniki płytowe z zaworami termostaticznymi |
| sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$ | Brak zbiornika buforowego | Brak zbiornika buforowego |
| uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t | brak osłabienia w dni wolne | brak osłabienia w dni wolne |
| uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d | bez osłabienia nocnego | bez osłabienia nocnego |

7.3.1 Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania

| l.p. | Omówienie | jedn. | Stan istniejący | Stan po modernizacji |
|------|--|----------------|-----------------|----------------------|
| 1 | Obliczeniowa moc cieplna q_{Hco} - dla całego kompleksu | MW | 0,2081 | 0,2081 |
| 2 | Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby co w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu, Q_{hco} | GJ/rok | 749,28 | 749,28 |
| 3 | Ogólna sprawność systemu ogrzewania, η_{tot} | - | 0,68 | 0,69 |
| 4 | Obniżenie nocne, w_d | - | 1,00 | 1,00 |
| 5 | Obniżenie tygodniowe, w_t | - | 1,00 | 1,00 |
| 6 | Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby co z uwzględnieniem sprawności systemu Q_{co} | GJ/rok | 1 109,39 | 1 084,97 |
| 7 | Roczna opłata zmienna $O_{COz} = Q_{CO} \cdot O_z$ | PLN brutto/rok | 42 378,70 | 41 445,85 |
| 8 | Roczna opłata stała $O_{Com} = 12 \cdot q_{CO} \cdot O_m$ | PLN brutto/rok | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Roczny abonament A_b | PLN brutto/rok | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Cena jednostkowa przygotowania ciepła w sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu O_z | PLN brutto/GJ | 38,20 | 38,20 |
| 11 | Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym $O_{CO} = O_{COz} + O_{Com}$ | PLN brutto/rok | 42 378,70 | 41 445,85 |
| 12 | Roczne oszczędności kosztów ogrzewania ΔOr_{CO} | PLN brutto/rok | | 932,84 |
| 13 | Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania N_{CO} | PLN brutto | | 31 365,00 |
| 14 | Prosty czas zwrotu $SPBT = N_{CO} / \Delta Or_{CO}$ | lat | | 33,62 |

7.3.2. Ocena opłacalności i wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na energię przez system instalacji wentylacji.

Dane:

| | | |
|--|-------------------|-------------------------|
| powietrze odprowadzane do atmosfery | | 3 033 m ³ /h |
| czas eksploatacji w ciągu roku | t = | 19,18 Ms/a |
| temperatura powietrza nawiewanego | t _i = | 20 °C |
| najniższa temperatura zewnętrzna | t _e = | -20 °C |
| średnia temp. powietrza zewnętrznego w sezonie grzewczym | t _{es} = | 2,12 °C |
| natężenie przepływu powietrza | V = | 0,8 m ³ /s |
| sprawność urządzeń (średnia w sezonie) | η = | 0,85 |

Opis wariantu usprawnienia:

W pomieszczeniach administracyjnych i kuchni zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (sprawność temperaturowa min 80%).
Montaż rewersyjnych pomp ciepła typu split - klimatyzatory do chłodzenia pomieszczeń administracyjnych – 2 szt. łączna moc ok 20 kW.

| L.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | Stan istniejący | Wariant | |
|------|---|-------|-----------------|-----------------------|--|
| | | | | W1 | |
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną niezbędną do podgrzania powietrza q_{0w}, q_{1w} | MW | 0,034 | 0,034 | |
| 2. | Zapotrzebowanie na ciepło niezbędne do podgrzania powietrza Q_{0w}, Q_{1w} | GJ/a | 214,26 | 214,26 | |
| 3. | Ciepło możliwe do odzyskania przy zastosowaniu dodatkowych wymienników ciepła | GJ/a | 0,00 | 182,12 | |
| 4. | Zapotrzebowanie na ciepło | GJ/a | 214,26 | 32,14 | |
| 5. | Roczna oszczędność kosztów ciepła $O_{rw} = (Q_{0w} - Q_{1w})O_z + 12 (q_{0w} - q_{1w})O_m$ | PLN/a | - | 6 957,02 PLN | |
| 6. | Koszt modernizacji | PLN/a | - | 172 200,00 PLN | |
| 7. | SPBT | lata | - | 24,75 | |

Podstawa przyjętych wartości kosztów modernizacji instalacji: wg katalogu Sekocenbud i producentów
Wszystkie ceny są cenami brutto

| | | | | |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|
| Wybrany wariant: W1 | Koszt [PLN brutto] | 172 200,00 PLN | SPBT [lat] | 24,75 |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|

Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, systemu przygotowania c.w.u., uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT

| Lp. | Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego | | Planowane koszty robót, PLN brutto | SPBT lata |
|------|---|--------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| 1. | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | 560 000,00 zł | 13,59 |
| 2. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 427 500,00 zł | 16,46 |
| 3. | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | 220 500,00 zł | 17,01 |
| 4. | MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ + KLIMATYZACJI | WENT-M | 172 200,00 zł | 24,75 |
| 5. | MODERNIZACJA INSTALACJI CO | CO | 31 365,00 zł | 33,62 |
| 6. | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ | 66 000,00 zł | 44,04 |
| 7. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | 87 400,00 zł | 57,65 |
| 8. | MAGAZYN Y ENERGII ELEKTRYCZNEJ | MG-E | 91 584,00 zł | - |
| SUMA | | | 1 656 549,00 zł | 18,19 |

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

| Lp | Ulepszenie termomodernizacyjne | | Nr wariantu | | | | |
|----|---|--------|-------------|----|----|----|----|
| | | | W1 | W2 | W3 | W4 | W5 |
| 1. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | X | X | X | X | X |
| 2. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | X | X | X | X | X |
| 3. | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | X | X | X | X | |
| 4. | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | X | X | X | | |
| 5. | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ | X | X | | | |
| 6. | MODERNIZACJA INSTALACJI CO | CO | X | | | | |
| 7. | MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ + | WENT-M | X | | | | |
| 8. | MAGAZYNY ENERGII ELEKTRYCZNEJ | MG-E | X | | | | |

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego i projektu termomodernizacji

| Nr wariantu | Koszt całkowity wariantu [PLN brutto] |
|-------------|---------------------------------------|
| W1 | 1 656 549,00 zł |
| W2 | 1 361 400,00 zł |
| W3 | 1 295 400,00 zł |
| W4 | 735 400,00 zł |
| W5 | 514 900,00 zł |

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| | C.O. | | | | | | | C.W.U. | | | C.O. + C.W.U. | | | ZMIANA | |
|-------------|---------------|-----------------------------------|--------|-------|-------|---|----------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-----------|
| Nr wariantu | $q_{co}^{1)}$ | Q_{co} wg obl. ¹⁾ | η | w_t | w_d | $Q_{co} \cdot w_d \cdot \frac{1}{h}^{3)}$ | Oplata c.o. | $q_{cwu}^{2)}$ | $Q_{cwu}^{2)}$ | Oplata c.w.u. | $q_{co} + q_{cwu}$ | $Q_{co} + Q_{cwu}$ | Oplata c.o.+c.w.u. | DQ_{co+cwu} | Oszczędn. |
| | MW | GJ/rok | | | | GJ/rok | PLN/rok | MW | GJ/rok | PLN/rok | MW | GJ/rok | PLN/rok | GJ/rok | PLN |
| W1 | 0,0537 | 221 | 0,691 | 1,00 | 1,00 | 320,00 | 12 224 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,8070 | 354,35 | 23 198 | 789 | 91 059,51 |
| W2 | 0,0674 | 243 | 0,675 | 1,00 | 1,00 | 359,00 | 13 714 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,8208 | 393,35 | 24 688 | 750 | 89 569,71 |
| W3 | 0,0749 | 270 | 0,675 | 1,00 | 1,00 | 399,00 | 15 242 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,8283 | 433,35 | 26 216 | 710 | 88 041,71 |
| W4 | 0,0833 | 300 | 0,675 | 1,00 | 1,00 | 444,00 | 16 961 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,8366 | 478,35 | 27 935 | 665 | 86 322,71 |
| W5 | 0,1041 | 375 | 0,675 | 1,00 | 1,00 | 555,00 | 21 201 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,8574 | 589,35 | 32 175 | 554 | 82 082,51 |
| W0 | 0,2081 | 749 | 0,675 | 1,00 | 1,00 | 1 109,00 | 103 284 | 4,7534 | 34,35 | 10 974 | 4,9615 | 1 143,35 | 114 257 | | |

Objaśnienia:

| |
|---|
| W0 - stan istniejący |
| W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji |
| ¹⁾ - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl_moc" |
| ²⁾ - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl_cwu" - Q_{KW} |
| ³⁾ - Energia końcowa |

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Nr wariantu | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | Planowane koszty całkowite | Roczna oszczędność kosztów energii cieplnej | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię | Planowana kwota środków własnych i kwota dofinansowania | | Premia termomodernizacyjna [PLN brutto] | | SPBT lata |
|-------------------------------|--|--------|----------------------------|---|---|---|--------|---|----------------|-----------|
| | | | PLN brutto | PLN brutto | % | [PLN brutto,%] | | 31% | 26% | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 10 |
| W1 | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 1 656 549,00 PLN | 91 059,51 PLN | 58,62% | 1 656 549 PLN | 100,0% | 513 530,19 PLN | 430 702,74 PLN | 18,19 |
| | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | | | | | | | | |
| | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | | | | | | | | |
| | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | | | | 0 PLN | 0,0% | | | |
| | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ | | | | | | | | |
| | MODERNIZACJA INSTALACJI CO | CO | | | | | | | | |
| | MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ + KLIMATYZACJI | WENT-M | | | | | | | | |
| MAGAZYNY ENERGII ELEKTRYCZNEJ | MG-E | | | | | | | | | |
| W2 | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 1 361 400,00 PLN | 83 169,64 PLN | 55,60% | 1 361 400 PLN | 100,0% | 272 280,00 PLN | 217 824,00 PLN | 16,37 |
| | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | | | | | | | | |
| | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | | | | 0 PLN | 0,0% | | | |
| | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | | | | | | | | |
| | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ | | | | | | | | |
| W3 | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 1 295 400,00 PLN | 81 670,84 PLN | 49,10% | 1 295 400 PLN | 100,0% | 259 080,00 PLN | 207 264,00 PLN | 15,86 |
| | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | | | | | | | | |
| | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | | | | 0 PLN | 0,0% | | | |
| | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | | | | | | | | |
| W4 | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 735 400,00 PLN | 40 453,04 PLN | 46,16% | 735 400 PLN | 100,0% | 147 080,00 PLN | 117 664,00 PLN | 18,18 |
| | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | | | | 0 PLN | 0,0% | | | |
| | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | | | | | | | | |
| W5 | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 514 900,00 PLN | 27 491,78 PLN | 38,45% | 514 900 PLN | 100,0% | 102 980,00 PLN | 82 384,00 PLN | 18,73 |
| | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | | | | 0 PLN | 0,0% | | | |

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (W1)

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się *wariant nr 1 (W1)* obejmujący usprawnienia:

| | |
|---|--------|
| DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ |
| DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G |
| DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD |
| WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ |
| WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ |
| MODERNIZACJA INSTALACJI CO | CO |
| MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ + KLIMATYZACJI | WENT-M |
| MAGAZYN Y ENERGII ELEKTRYCZNEJ | MG-E |

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe (jako jeden z warunków wyboru przedsięwzięcia):

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **58,62%** , czyli powyżej 25%.
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą **1 656 549,00 PLN** , co spełnia oczekiwania inwestora;
4. Wymienione wyżej przedsięwzięcia są technicznie możliwe do wykonania - biorąc pod uwagę stan istniejący obiektu oraz dostępne, nowowczesne technologie modernizacyjne

| |
|--|
| 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji |
|--|

| |
|-----------------|
| 8.1. Opis robót |
|-----------------|

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić odpowiednie współczynniki przenikania ciepła wg WT2021.

- Docieplenie ścian poniżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 190 m² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,2$ W/m²K zgodnie z WT2021) dodatkowo wykonanie hydroizolacji (w celu eliminacji wilgoci w piwnicy oraz wykonanie drenażu opaskowego)
- 1. - Docieplenie ścian zewnętrznych powyżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o grubości 14 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 570 m² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,2$ W/m²K zgodnie z WT2021)
- Docieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem materiałem termoizolacyjnym o grubości 20 cm i współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ W/mK powierzchnia ok. 525 m² (przegroda będzie spełniać wymagania min współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15$ W/m²K zgodnie z Wymiana okien zewnętrznych i balkonowych na nowe trzyszybowe dwukomorowe o współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,9$ W/m²K zgodnie z WT2021 – każde okno będzie wyposażone w nawiewniki higrosterowane oraz elementy zacieniające (np. rolety wewnętrzne)
- 2. powierzchnia ok. 140 m² 81 szt.
- 3. Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe PCV o współczynnika przenikania ciepła $U \leq 1,3$ W/m²K zgodnie z WT2021 powierzchnia ok. 22 m² 10 szt.

W pomieszczeniach administracyjnych i kuchni zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (sprawność temperaturowa min 80%).

- 4. Montaż rewersyjnych pomp ciepła typu split - klimatyzatory do chłodzenia pomieszczeń administracyjnych – 2 szt. łączna moc ok 20 kW.

W instalacji CO w pomieszczeniach administracyjnych montaż głowic termostatycznych ze sterownikami zapewniającymi automatyczną regulację temperatury – 15 szt. Montaż oddzielnego licznika ciepła.

- 5. Planowana jest instalacja 2 szt. magazynów energii elektrycznej o pojemności 18 kWh do istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kW. Montaż oddzielnego licznika energii elektrycznej.
- 6.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Lp. | Opis docieplenia / modernizacji | | Obmiar | Koszt | Koszt całkowity |
|-----|--|--------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|
| | | | m ² / szt. | zł/m ² , zł/szt. | PLN brutto |
| 1. | WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH | OKZ | 140,00 | 4 000,00 zł | 560 000,00 zł |
| 2. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - ELEWACJE | SZ | 570,00 | 750,00 zł | 427 500,00 zł |
| 3. | DOCIEPLENIE STROPU PODDASZA | STRPD | 525,00 | 420,00 zł | 220 500,00 zł |
| 4. | MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ + KLIMATYZACJI | WENT-M | 1,00 | 172 200,00 zł | 172 200,00 zł |
| 5. | MODERNIZACJA INSTALACJI CO | CO | 1,00 | 31 365,00 zł | 31 365,00 zł |
| 6. | WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH | DZ | 22,00 | 3 000,00 zł | 66 000,00 zł |
| 7. | DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU | SZ-G | 190,00 | 460,00 zł | 87 400,00 zł |
| 8. | MAGAZYN Y ENERGII ELEKTRYCZNEJ | MG-E | 2,00 | 45 792,00 zł | 91 584,00 zł |
| | | | | SUMA | 1 656 549,00 zł |

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

| | | |
|--|---------------|------------------------|
| Kalkulowany koszt robót PLN brutto wyniesie: | | 1 656 549,00 zł |
| Udział środków własnych inwestora: | 100,0% | 1 656 549,00 zł |
| Kredyt bankowy: | 0,0% | - zł |
| Przewidywana premia termomodernizacyjna: | | 430 702,74 zł |
| Czas zwrotu nakładów SPBT | | 18,19 |

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania Inwestora powinny obejmować:

1. Priorytetowe wdrożenie działań termomodernizacyjnych wykazanych w powyższym audycie energetycznym w wariantcie optymalnym.

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

| | |
|--------------|--|
| Załącznik 1. | Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie energii |
| Załącznik 2. | Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego |
| Załącznik 3. | Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej |
| Załącznik 4. | Obliczenie liczby stopniodni |
| Załącznik 5. | Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy dedykowanego oprogramowania |
| Załącznik 6. | Obliczenie efektu ekologicznego |
| Załącznik 7. | Obliczenia i zestawienie wskaźników efektywności energetycznej modernizacji |

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Opłaty za zużycie ciepła

| | | |
|------------|---------------------|---|
| Założenia: | Przed modernizacją: | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW |
| | Po modernizacji: | Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW |

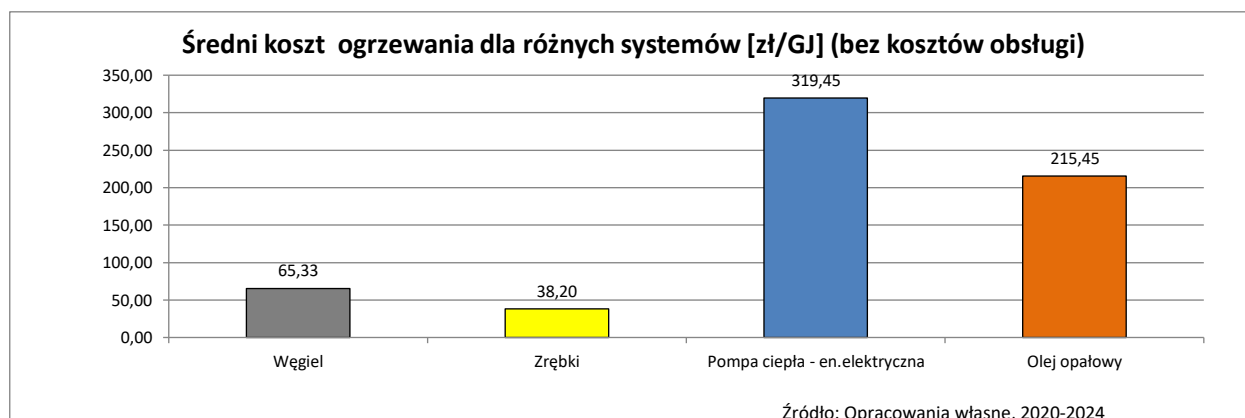
| Przed modernizacją | | | |
|---|--------------------------------|--------------|----------------|
| | | Ceny bez VAT | Ceny z VAT 23% |
| Oплата stała za moc zamówioną | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Przesył | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Razem оплата stała O_{0m} | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| | | | |
| Oплата zmienna za ciepło | zł/GJ | 31,06 | 38,20 |
| Przesył | zł/GJ | 0,00 | 0,00 |
| Razem оплата zmienna O_{0z} | zł/GJ | 31,06 | 38,20 |
| | | | |
| Abonament A_{b0} | zł/(pkt. pomiarowy m-c) | 0,00 | 0,00 |

| Po modernizacji | | | |
|---|--------------------------------|--------------|----------------|
| | | Ceny bez VAT | Ceny z VAT 23% |
| Oплата stała za moc zamówioną | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Przesył | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| Razem оплата stała O_{im} | zł/(MW-m-c) | 0,00 | 0,00 |
| | | | |
| Oплата zmienna za ciepło | zł/GJ | 31,06 | 38,20 |
| Przesył | zł/GJ | 0,00 | 0,00 |
| Razem оплата zmienna O_{Iz} | zł/GJ | 31,06 | 38,20 |
| | | | |
| Abonament A_{b1} | zł/(pkt. pomiarowy m-c) | 0,00 | 0,00 |

| Wyliczenie kosztów ogrzewania | | | | |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|--|
| lp. | omówienie | jednostka | Kotłownia | Komentarz |
| 1. | q_{0co} - obliczeniowa moc cieplna c.o. | [MW] | 0,20813 | Wg Audytora OZC |
| 2. | Q_{0co} - roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu | [GJ/rok] | 749,28 | Wg Audytora OZC |
| 3. | ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot} | - | 0,68 | |
| 4. | obniżenie nocne | - | 1,00 | |
| 5. | obniżenie tygodniowe | - | 1,00 | |
| 6. | $Q_{0,1co}$ - sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu | [GJ/rok] | 1109,00 | |
| 7. | Całkowity koszt 1 GJ | [zł/GJ] | 38,20 | poz. 14 |
| 8. | Wartość opałowa | MJ/kg | 50,50 | wg dokumentu: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO ₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016 |
| 9. | roczna opłata zmienna | [zł/rok] | 42 364 zł | Uwzględnione wszystkie koszty (obsługa, itp.) |
| 10. | roczna opłata stała | [zł/rok] | 0 zł | |
| 11. | roczny abonament | [zł/rok] | 0 zł | |
| 12. | roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym | [zł/rok] | 42 364 zł | |
| 13. | Całkowity koszt 1 GJ | [zł/GJ] | 38,20 zł | |

** - NA PODSTAWIE FAKTUR ORAZ INFORMACJI OD ZAMAWIAJĄCEGO

| | Rodzaj paliwa | zł/GJ |
|---|-------------------------------|--------|
| Kotłownia węglowa | Węgiel | 65,33 |
| Ciepło sieciowe - Kotłownia biomasowa (zrębki) 2x250 kW (stan istniejący) | Zrębki | 38,20 |
| Pompa ciepła | Pompa ciepła - en.elektryczna | 319,45 |
| Olej opałowy | Olej opałowy | 215,45 |



Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego (wentylacja naturalna)

| <i>pomieszczenie</i> | <i>ilość</i> | <i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i> | <i>Strumień w m³/s</i> | <i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i> |
|---|------------------------|---|---------------------------------------|--|
| kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową | 1 | 70 | 0,019 | 0,019 |
| łazienka (z WC lub bez) | 10 | 50 | 0,014 | 0,139 |
| ilość osób użytkujących obiekt | 50 | 36 | 0,010 | 0,500 |
| oddzielne WC | 5 | 30 | 0,008 | 0,042 |
| klatki schodowe | 1 | 120 | 0,033 | 0,033 |
| Przyjęto dla klatki schodowej 0,5 h ⁻¹ | ŁĄCZNIE V _o | | | 0,733 |

m³/s

3032,5 m³/h

$$V_o = \frac{3032,5}{3600} = 0,842 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Kubatura wentylowana budynku} = 3032,5 \text{ m}^3$$

$$\text{krotność wymiany powietrza wentylacyjnego} = \frac{3032,5}{4800} = 0,62 \text{ h}^{-1}$$

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430 $V_{nom} = \Psi = 3032,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Współczynniki korekcyjne

| | Przed | Po |
|-------|--------------|-----------|
| c_r | 1,00 | 0,85 |
| c_w | 1,00 | 1,00 |
| c_m | 1,00 | 1,00 |

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r * c_w * V_{nom} = 3032,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m * \Psi = 3032,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dotyczącego metodologii obliczania świadectw charakterystyki energetycznej

| | | |
|--|----------------|-------------------|
| Strumień powietrza wentylacyjnego V _o wg PB-83/B-03430 | 0,733 | m ³ /s |
| Strumień powietrza pochodzącego z infiltracji, dla budynku bez próby szczelności | 0,244 | m ³ /s |
| Całkowity strumień pow. wentylacyjnego, V_{ve} | 0,978 | m ³ /s |
| | 3032,50 | m ³ /h |

| Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | | | |
|--|--|--|----------------------|---|----------------------|
| Charakterystyka systemu | Jednostka | Wartości dla budynku - stan istniejący | | Wartości dla budynku - stan po modernizacji - Wariant 1 | |
| (1) | (2) | (3) | | (4) | |
| ciepło właściwe wody c_w | kJ/kg*deg | 4,19 | | 4,19 | |
| gęstość wody ρ | kg/m ³ | 1000 | | 1000 | |
| jed. odniesienia - ilość osób L | - | 50 | | 50 | |
| Wartości współczynnika korekcyjnego ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R | - | 0,55 | | 0,55 | |
| wartości jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową V_{wi} | dm ³ /(m ² · doba) | 0,6 | | 0,6 | |
| powierzchnia pomieszczeń o reulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f | m ² | 1497,48 | | 1497,48 | |
| temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw} | °C | 55 | | 55 | |
| temperatura wody zimnej θ_0 | °C | 10 | | 10 | |
| czas użytkowania $t_{u,z}$ | doba | 365 | | 365 | |
| roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_{u,z} / (1000 \cdot 3600)$ | kWh/rok | 9 447,0 | | 9 447,0 | |
| | | odnawialne | nieodnawialne | odnawialne | nieodnawialne |
| Udział odnawialnych źródeł energii | % | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$ | - | 0 | 0,99 | 0,00 | 0,99 |
| sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$ | - | 0 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ | - | 0 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| sprawność sezonowa wykorzystania | - | 0 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$ | - | 0 | 0,99 | 0 | 0,99 |
| roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$ | kWh/a | 0,00 | 9 542,38 | 0,00 | 9 542,38 |
| roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$ | GJ/a | 0,00 | 34,35 | 0,00 | 34,35 |
| Roczne zapotrzeb. na en. końcową na c.w.u. $Q_{0K,W}$ | GJ/rok | 0,00 | 34,35 | 0,00 | 34,35 |

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

| Opis | Jednostka | Wartości dla budynku - stan istniejący | | Wartości dla budynku - stan po modernizacji Wariant 1 | |
|---|-------------------|--|--|---|--|
| (1) | (2) | (3) | | (4) | |
| Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku | m ³ /h | 0,0898488 | | 0,0898488 | |
| $V_{h\>r} = (V_{wi} \cdot A_f) / (\tau \cdot 1000)$ | | | | | |
| Czas użytkowania τ | godz | 10 | | 10 | |
| Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. | - | 3,588 | | 3,588 | |
| $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$ | | | | | |
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody | GJ/m ³ | 0,190 | | 0,190 | |
| $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_i / \eta_{w,tot} / 10^6$ | | | | | |
| Współczynnik akumulacyjności ϕ | - | 0,150 | | 0,150 | |
| Współczynnik redukcji | - | 0,720 | | 0,720 | |
| Max. moc c.w.u. | kW | 17,1 | | 17,1 | |
| $q_{cwu}^{max} = V_{h\>r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$ | | | | | |
| Średnia moc c.w.u. | kW | 4,75 | | 4,75 | |
| $q_{cwu\>r} = q_{cwu}^{max} / N_h$ | | | | | |

Obliczanie kosztów podgrzania ciepłej wody użytkowej

| Opis | Jednostka | Wartości dla budynku - stan istniejący | Wartości dla budynku - stan po modernizacji Wariant 1 |
|--|-------------------|--|---|
| Szacunkowy roczny koszt ciepła na c.w.u. ^{*)} | zł | 10 973,74 | 10 973,74 |
| Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej | zł/m ³ | 33,46 | 33,46 |

ilość wody w roku

m3

328

* Ogrzewanie koszt:

zł/kWh

1,15

* Ogrzewanie koszt:

zł/GJ

38,20

38,20

Obliczenie liczby stopniodni

| Lokalizacja: | | | Plac Wolności 9 | | | 38-606 | | Baligród | |
|---|----------------|----------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|--|
| Miesiac | L _d | t _e | ściana zewnętrzna | | strop nad piwnicą | ściana zewnętrzna | | strop nad piwnicą | |
| | | | t _{wo} (20°C) | t _{wo} (16°C) | t _{wo} (piwnice) | S _d (20°C) | S _d (16°C) | S _d (piwnice) | |
| [-] | [dni] | [°C] | [°C] | [°C] | [°C] | [dni*K*mc] | [dni*K*mc] | [dni*K*mc] | |
| 1 | 31 | -21 | 20 | 16 | 12 | 1271 | 1147 | 248 | |
| 2 | 28 | -11 | | | | 868 | 756 | 560 | |
| 3 | 31 | -4,1 | | | | 747,1 | 623,1 | 620 | |
| 4 | 30 | -0,2 | | | | 606 | 486 | 600 | |
| 5 | 5 | 1 | | | | 95 | 75 | 100 | |
| 6 | 0 | 7,5 | | | | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 0 | 6,4 | | | | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 0 | 9,2 | | | | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 5 | 4,2 | | | | 79 | 59 | 100 | |
| 10 | 31 | -1,5 | | | | 666,5 | 542,5 | 620 | |
| 11 | 30 | -2,4 | | | | 672 | 552 | 600 | |
| 12 | 31 | -8,8 | | | | 892,8 | 768,8 | 620 | |
| SUMA WARTOŚCI MIESIĘCZNYCH S _d | | | | | | 5897,4 | 5009,4 | 4068 | |

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO

| Wariant | Zapotrzebowanie | |
|-----------|------------------------------|-------------------------|
| | mocy cieplnej q_{Hco} , MW | ciepła Q_{Hco} , GJ/a |
| W1 | 0,053670 | 220,88 |
| W2 | 0,067435 | 242,77 |
| W3 | 0,074928 | 269,74 |
| W4 | 0,083253 | 299,71 |
| W5 | 0,104067 | 374,64 |
| W0 | 0,208133 | 749,28 |

Objaśnienia:

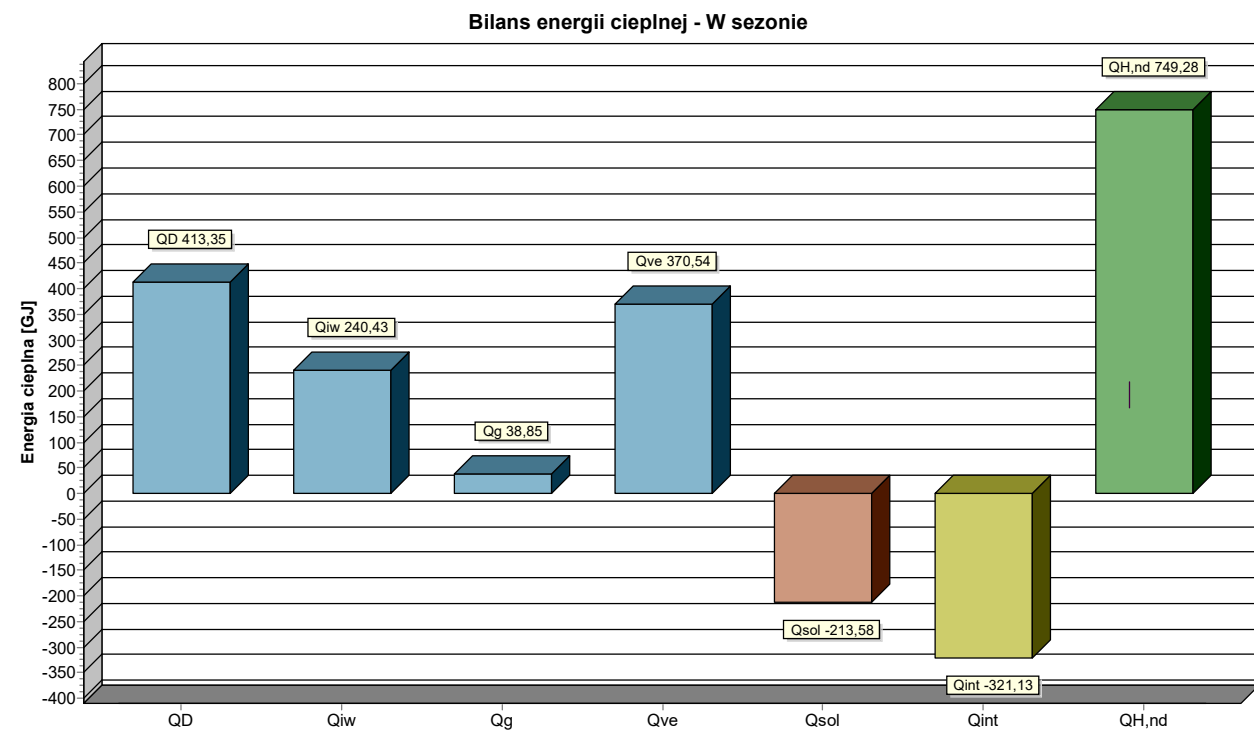
W0 - stan istniejący

W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji

| | | |
|---|--|-------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Baligród- Budynek tzw przedszkola | |
| | W0-STAN ISTNIEJĄCY | |
| Miejscowość: | Nr ew. dz. 82101_2.0001.646/1+182101_2.0001.647/1 | |
| Adres: | Plac Wolności 9, 38-606 Baligród | |
| Projektant: | dr inż. Krzysztof Szczotka (MRIT/ŚCHEB/15208/2019) | |
| | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| | | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA IV | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e : | -22 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 6,9 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Lesko | |
| | | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/ (m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/ (m ·K) |
| | | |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 1497,5 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 3874,1 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 82117 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 42569 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 124686 | W |
| Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} : | 0 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 124686 | W |
| | | |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 83,3 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 32,2 | W/m ³ |
| | | |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 513,3 | m ³ /h |
| Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$: | | m ³ /h |
| Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$: | | m ³ /h |
| Powietrze nawiewane mech. V_{su} : | | m ³ /h |
| Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$: | | m ³ /h |
| Powietrze usuwane mech. V_{ex} : | | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 0,8 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 3032,5 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -22,0 | °C |

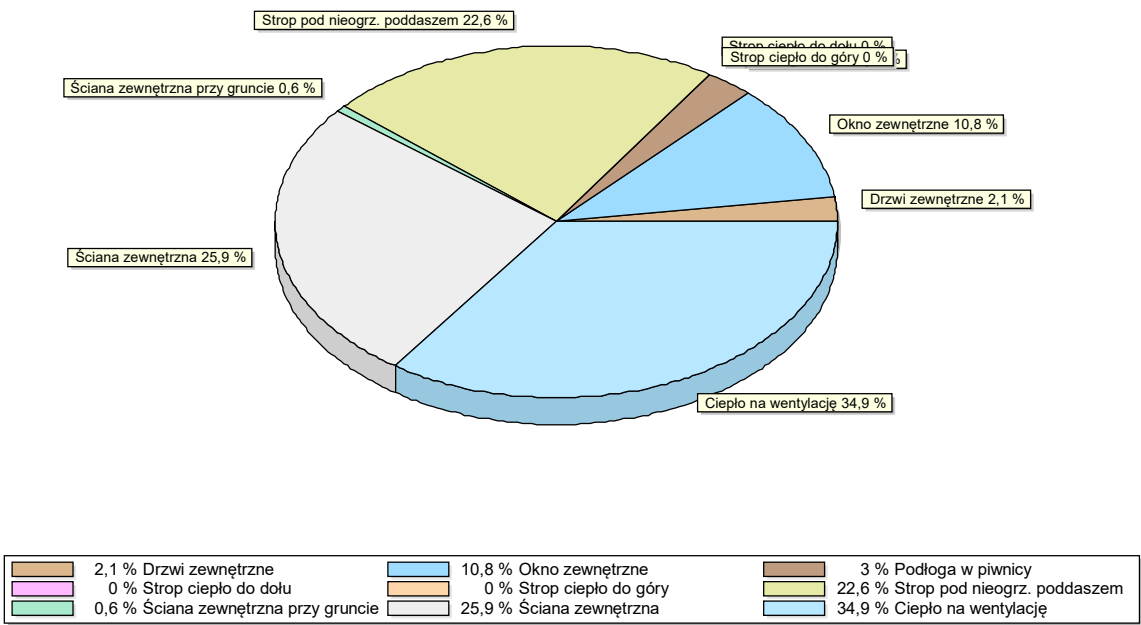
| | | |
|--|--------------------|---------------------------|
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | |
| Stacja meteorologiczna: | | Lesko |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$: | 3032,5 | m ³ /h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 749,28 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | 208133 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 1497,48 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 3874,1 | m ³ |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 500,4 | MJ/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | 139,0 | kWh/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 193,4 | MJ/(m ³ ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | 53,7 | kWh/(m ³ ·rok) |
| | | |
| Parametry obliczeń projektu: | | |
| Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$: | 4,0 | K |
| Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach: | | |
| Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$ | | |
| Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$: | 16 | °C |
| Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich | | |
| budynkach tak jak by były nieogrzewane: | Nie | |
| Obliczanie automatyczne mostków cieplnych: | Tak | |
| Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną: | Tak | |
| | | |
| Domyślne dane do obliczeń: | | |
| Typ budynku: | Biurowy lub adm. | |
| Typ konstrukcji budynku: | Średnia | |
| Typ systemu ogrzewania w budynku: | Konwekcyjne | |
| Osłabienie ogrzewania: | Bez osłabienia | |
| Regulacja dostawy ciepła w grupach: | Indywidualna reg. | |
| Stopień szczelności obudowy budynku: | Średni | |
| Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} : | 3,5 | 1/h |
| Klasa osłonięcia budynku: | Średnie osłonięcie | |
| | | |
| Domyślne dane dotyczące wentylacji: | | |
| System wentylacji: | Naturalna | |
| Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} : | | °C |
| Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c : | 20,0 | °C |
| | | |
| Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji: | | |
| Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$: | 20,0 | °C |
| Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} : | 70,0 | % |
| Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$: | 49,0 | % |
| Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} : | | % |
| Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$: | | % |
| | | |
| Geometria budynku: | | |
| Rzędna poziomu terenu: | -0,10 | m |
| Domyślna rzędna podłogi L_f : | 0,00 | m |

| | | |
|--|------------|----------------|
| Rzędna wody gruntowej: | -3,00 | m |
| Domyślna wysokość kondygnacji H: | 3,00 | m |
| Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i : | 2,70 | m |
| Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g : | 100,00 | m ² |
| Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g : | 40,00 | m |
| Obrót budynku: | Bez obrotu | |
| | | |
| Statystyka budynku: | | |
| Liczba kondygnacji: | 4 | |
| Liczba stref budynku: | | |
| Liczba grup pomieszczeń: | 4 | |
| Liczba pomieszczeń: | 4 | |



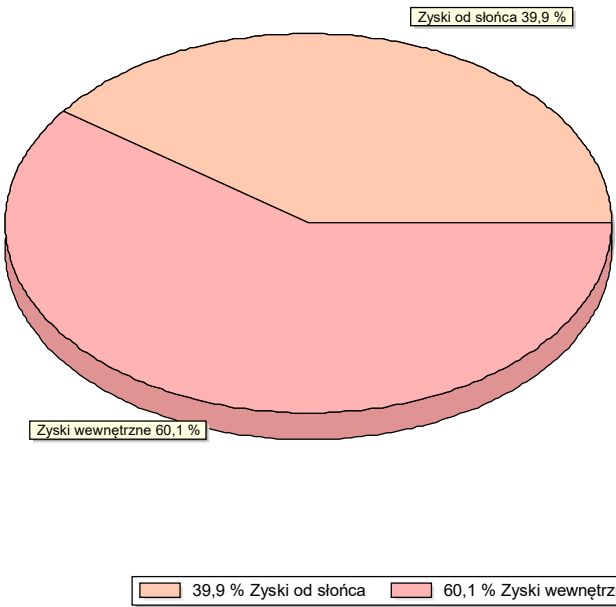
| Bil | Miesiąc | T _{em,m} | Q _D | Q _{iW} | Q _g | Q _{ve} | η _{H,gn} | Q _{sol} | Q _{int} | Q _{H,nd} | C _m | H _{tr,adj} | H _{ve,adj} | τ _H | a _H | γ _{H,m} | γ _{H,lim} | f _{H,m} | L _{H,m} |
|-----|-------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| | | °C | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | kJ/K | W/K | W/K | h | | | | | h |
| ✓ | Styczeń | -0,8 | 62,10 | 35,78 | 2,84 | 55,71 | 0,728 | 8,83 | 27,27 | 130,14 | 247084,2 | 1876,9 | 1036,1 | 24 | 2,57 | 0,231 | 1,389 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Luty | 0,6 | 52,18 | 30,14 | 2,61 | 46,81 | 0,707 | 9,47 | 24,63 | 107,63 | 247084,2 | 1892,5 | 1036,1 | 23 | 2,56 | 0,259 | 1,390 | 1,000 | 672 |
| ✓ | Marzec | 4,8 | 45,00 | 26,14 | 3,08 | 40,34 | 0,672 | 16,32 | 27,27 | 85,26 | 247084,2 | 1929,4 | 1043,3 | 23 | 2,54 | 0,380 | 1,394 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Kwiecień | 7,6 | 35,43 | 20,64 | 3,19 | 31,75 | 0,657 | 20,88 | 26,39 | 59,94 | 247084,2 | 1946,0 | 1060,4 | 23 | 2,52 | 0,519 | 1,397 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Maj | 12,4 | 22,22 | 13,07 | 3,69 | 19,90 | 0,573 | 27,10 | 27,27 | 27,73 | 247084,2 | 2004,9 | 1229,6 | 21 | 2,41 | 0,923 | 1,414 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Czerwiec | 15,2 | 13,39 | 7,99 | 3,74 | 11,99 | 0,461 | 29,24 | 26,39 | 11,46 | 247084,2 | 2376,8 | 910,59 | 21 | 2,39 | 1,499 | 1,418 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Lipiec | 15,5 | 12,95 | 7,74 | 3,80 | 11,59 | 0,453 | 28,47 | 27,27 | 10,81 | 247084,2 | 2309,2 | 910,59 | 21 | 2,42 | 1,545 | 1,413 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Sierpień | 16,9 | 8,76 | 5,33 | 3,93 | 7,84 | 0,383 | 25,44 | 27,27 | 5,66 | 247084,2 | 2261,8 | 910,59 | 22 | 2,44 | 2,038 | 1,409 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Wrzesień | 12,7 | 20,66 | 12,15 | 3,38 | 18,50 | 0,592 | 17,90 | 26,39 | 28,47 | 247084,2 | 2003,4 | 1289,0 | 21 | 2,39 | 0,810 | 1,418 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Październik | 9,7 | 30,34 | 17,72 | 3,26 | 27,19 | 0,644 | 13,36 | 27,27 | 52,33 | 247084,2 | 1960,0 | 1089,8 | 23 | 2,50 | 0,518 | 1,400 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Listopad | 3,1 | 48,51 | 28,13 | 2,59 | 43,50 | 0,658 | 8,62 | 26,39 | 99,69 | 247084,2 | 1917,5 | 1038,4 | 23 | 2,55 | 0,285 | 1,392 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Grudzień | -0,7 | 61,79 | 35,60 | 2,74 | 55,43 | 0,721 | 7,96 | 27,27 | 130,15 | 247084,2 | 1878,0 | 1036,1 | 24 | 2,57 | 0,226 | 1,389 | 1,000 | 744 |
| | W sezonie | 8,1 | 413,35 | 240,43 | 38,85 | 370,54 | 0,587 | 213,58 | 321,13 | 749,28 | 247084,2 | 2223,0 | 699,60 | 23 | 2,57 | | 1,390 | 1,000 | 8760 |

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



| Opis | GJ/Rok | kWh/rok | % |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne | 22,48 | 6244 | 2,1 |
| Okno zewnętrzne | 114,98 | 31940 | 10,8 |
| Podłoga w piwnicy | 32,03 | 8897 | 3,0 |
| Strop ciepło do dołu | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop ciepło do góry | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop pod nieogrz. poddaszem | 240,43 | 66786 | 22,6 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 6,82 | 1893 | 0,6 |
| Ściana zewnętrzna | 275,88 | 76634 | 25,9 |
| Ciepło na wentylację | 370,54 | 102926 | 34,9 |
| Razem | 1063,16 | 295321 | 100,0 |




















Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej
















| Opis | GJ/Rok | kWh/rok | % |
|------------------|--------|---------|-------|
| Zyski od słońca | 213,58 | 59329 | 39,9 |
| Zyski wewnętrzne | 321,13 | 89202 | 60,1 |
| Razem | 534,71 | 148531 | 100,0 |

Wyniki - Zestawienie przegród

| Symbol | Opis | Stan | d | R _i | R _e | R | U | U _{max} | WT | Φ _T | A | Q _T | Q _{sol} | Q _{proc} |
|------------|--|------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|
| | | | m | m ² · K/W | m ² · K/W | m ² · K/W | W/m ² · K | W/m ² · K | OK | W | m ² | GJ/rok | GJ/rok | % |
| D1,02X2,07 | Drzwi zewnętrzne L×H= 102,0×207,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 532 | 4,22 | 4,74 | 6,67 | 0,7 |
| DACH | Dach 2,2 cm | P | 0,022 | 0,100 | 0,040 | 0,265 | 3,773 | | ✓ Tak | 25075 | 628,05 | | | |
| DZ_P1 | Drzwi zewnętrzne L×H= 105,0×208,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 236 | 2,18 | 1,55 | 3,45 | 0,2 |
| DZ_P2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 249,0×216,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 647 | 5,35 | 5,27 | 8,45 | 0,8 |
| DZ_P3 | Drzwi zewnętrzne L×H= 90,0×216,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 217 | 1,94 | 1,43 | 2,25 | 0,2 |
| DZ1,1X2,05 | Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×205,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 284 | 2,25 | 2,53 | 2,61 | 0,4 |
| DZ1X2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | P | | | | | 2,600 | 1,300 | ✗ Nie | 781 | 6,00 | 6,96 | 9,47 | 1,0 |
| O0,56X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 56,0×56,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 118 | 1,25 | 0,85 | 1,92 | 0,1 |
| O0,87X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 87,0×85,0 cm | P | | | | | 2,000 | 1,400 | ✗ Nie | 67 | 0,74 | 0,44 | 1,02 | 0,1 |
| O1,13X0,54 | Okno zewnętrzne L×H= 113,0×54,0 cm | P | | | | | 2,000 | 1,400 | ✗ Nie | 110 | 1,22 | 0,72 | 1,41 | 0,1 |
| O1,14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 2261 | 22,67 | 18,46 | 35,66 | 2,7 |
| O1,98X2,21 | Okno zewnętrzne L×H= 198,0×221,0 cm | P | | | | | 2,000 | | | | | | | |
| O1.14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | P | | | | | 2,000 | | | | | | | |
| O1.45X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×85,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 388 | 3,70 | 3,46 | 5,82 | 0,5 |
| O1X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×56,0 cm | P | | | | | 2,000 | 1,400 | ✗ Nie | 101 | 1,12 | 0,66 | 1,30 | 0,1 |
| OK0,9X0,86 | Okno zewnętrzne L×H= 90,0×86,0 cm | P | | | | | 2,000 | 1,400 | ✗ Nie | 209 | 2,32 | 1,37 | 3,65 | 0,2 |
| OK1,07X1,7 | Okno zewnętrzne L×H= 107,0×170,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 382 | 3,64 | 3,41 | 5,00 | 0,5 |
| OK1,15X1,2 | Okno zewnętrzne L×H= 115,0×120,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 1522 | 16,56 | 12,92 | 15,98 | 1,9 |
| OK1.45X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×200,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 292 | 2,90 | 2,61 | 3,36 | 0,4 |
| OK1.62X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 162,0×200,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 980 | 9,72 | 8,73 | 15,29 | 1,3 |
| OK1.7X1,1 | Okno zewnętrzne L×H= 170,0×110,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 1374 | 13,09 | 12,25 | 15,93 | 1,8 |
| OK1.97X2,2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 3819 | 39,54 | 34,05 | 51,25 | 4,9 |
| OK1X2 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 840 | 8,00 | 7,49 | 9,26 | 1,1 |
| OK2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | P | | | | | 2,000 | 0,900 | ✗ Nie | 849 | 8,79 | 7,57 | 13,82 | 1,1 |
| PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | P | 0,483 | 2,077 | | 3,744 | 0,267 | 1,200 | ✓ Tak | 1279 | 521,80 | 32,03 | | 4,6 |
| S1 | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | P | 0,450 | 0,130 | 0,040 | 0,752 | 1,330 | 0,200 | ✗ Nie | 28927 | 503,08 | 257,20 | | 37,1 |
| SPK | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | P | 0,450 | 0,130 | 0,040 | 0,752 | 1,330 | 0,450 | ✗ Nie | 2845 | 57,40 | 18,69 | | 2,7 |
| SPNP | Strop pod nieogrz. poddaszem 37,0 cm | P | 0,370 | 0,100 | 0,100 | 0,610 | 1,639 | 0,150 | ✗ Nie | 0 | 521,80 | 240,43 | | 34,7 |
| STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | P | 0,320 | 0,100 | 0,100 | 0,560 | 1,786 | | ✓ Tak | 0 | 521,80 | 0,00 | | |
| STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | P | 0,320 | 0,170 | 0,170 | 0,700 | 1,429 | | ✓ Tak | 1491 | 521,80 | 0,00 | | |
| SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | P | 0,450 | 0,881 | | 1,463 | 0,683 | 0,450 | ✗ Nie | 1112 | 185,76 | 6,82 | | 1,0 |
| SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | P | 0,140 | 0,130 | 0,040 | 1,045 | 0,957 | | ✓ Tak | 557 | 52,24 | | | |

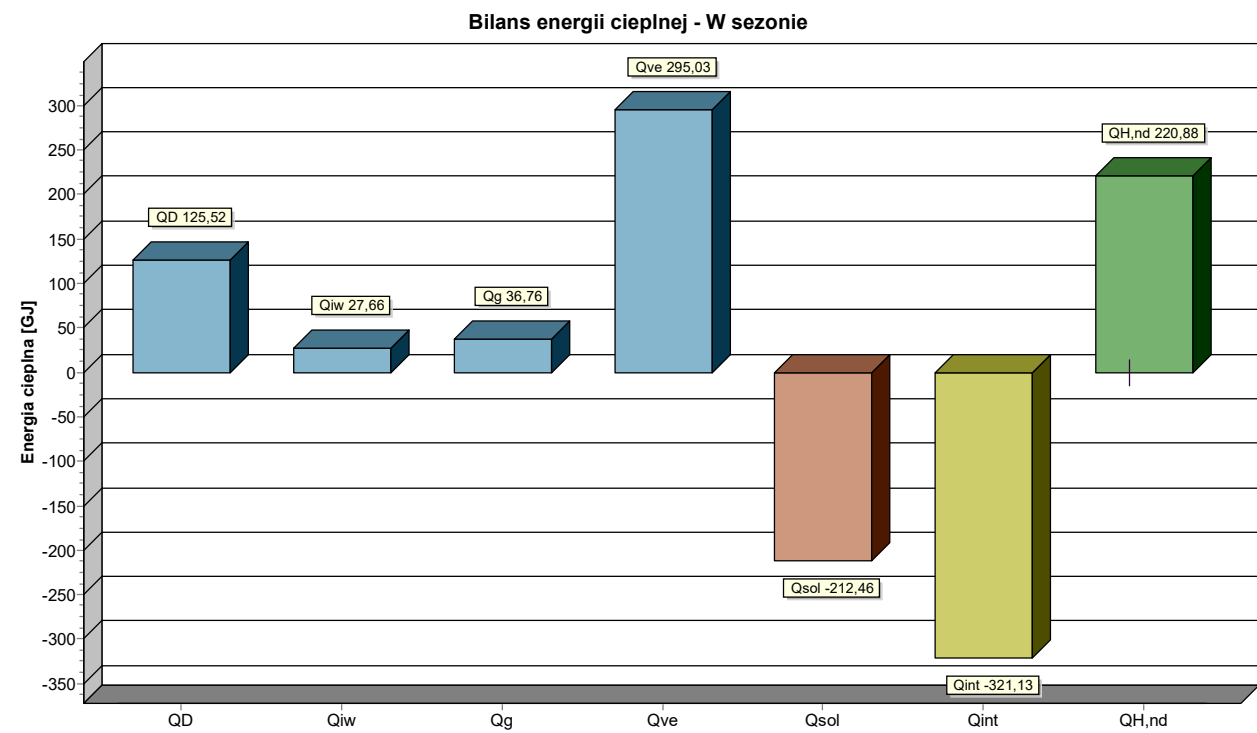
| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cor} | δ | μ | Z | Z_{cor} | Uwagi |
|--|--------------------------------------|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|-------------|-------|----------|-----------|-------|
| | m | | W/(m·K) | kg/m³ | kJ/(kg·K) | m²·K/W | m²·K/W | μg/(m·h·Pa) | | m²h·Pa/g | m²h·Pa/g | |
|  DACH | Dach 2,2 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BLA-DACH | 0,0020 | Blacha trapezowa lub dachówkowa. | 58,000 | 7800 | 0,440 | 0,000 | 0,000 | 0,01 | 72000 | 200000 | 200000 | |
|  SOSNA | 0,0200 | Drewno sosnowe w poprzek włókien. | 0,160 | 550 | 2,510 | 0,125 | 0,125 | 60,00 | 12 | 333,3 | 333,3 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,265 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 3,773 | |
|  PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| Ściana przy podłodze: SZG | | | | | | | | | | | | |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,50 m | | | | | | | | | | | | |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,0500 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,050 | 0,050 | 75,00 | 10 | 666,7 | 666,7 | |
|  STYROPIANS | 0,0300 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 0,750 | 0,750 | 12,00 | 60 | 2500,0 | 2500,0 | |
|  PAPA-ASF | 0,0030 | Papa asfaltowa. | 0,180 | 1000 | 1,460 | 0,017 | 0,017 | 0,03 | 25000 | 104167 | 104167 | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  PIASEK-ŚR | 0,3000 | Piasek średni. | 0,400 | 1650 | 0,840 | 0,750 | 0,750 | 300,00 | 2 | 1000,0 | 1000,0 | |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 2,077 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 3,744 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,267 | |
|  S1 | Ściana zewnętrzna 45,0 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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  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_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]: | | | | | | | | | | | 0,752 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 1,330 | |
|  SPK | Ściana zewnętrzna 45,0 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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  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_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]: | | | | | | | | | | | 0,752 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 1,330 | |
|  SPNP | Strop pod nieogrz. poddaszem 37,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,1500 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,150 | 0,150 | 75,00 | 10 | 2000,0 | 2000,0 | |

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cor} | δ | μ | Z | Z_{cor} | Uwagi |
|--|--|--|-----------|-------------------|-----------|---------------------|---------------------|-------------|-------|-----------------------|-----------------------|-------|
| | m | | W/(m·K) | kg/m ³ | kJ/(kg·K) | m ² ·K/W | m ² ·K/W | μg/(m·h·Pa) | | m ² h·Pa/g | m ² h·Pa/g | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,100 |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,100 |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,610 |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | | 1,639 |
|  STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,100 |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,100 |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,560 |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | | 1,786 |
|  STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,170 |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,170 |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,700 |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | | 1,429 |
|  SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| Podłoga przyległa do ściany: PGR | | | | | | | | | | | | |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,80 m | | | | | | | | | | | | |
|  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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  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 | |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,881 |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 1,463 |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | | 0,683 |
|  SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  SOSNA | 0,1400 | Drewno sosnowe w poprzek włókien. | 0,160 | 550 | 2,510 | 0,875 | 0,875 | 60,00 | 12 | 2333,3 | 2333,3 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,130 |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 0,040 |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | | 1,045 |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | | 0,957 |

| | | |
|---|--|-------------------------|
| Podstawowe informacje: | | |
| Nazwa projektu: | Baligród- Budynek tzw przedszkola | |
| | W1-WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY DO REALIZACJI | |
| Miejscowość: | Nr ew. dz. 82101_2.0001.646/1+182101_2.0001.647/1 | |
| Adres: | Plac Wolności 9, 38-606 Baligród | |
| Projektant: | dr inż. Krzysztof Szczotka (MRIT/ŚCHEB/15208/2019) | |
| | | |
| Normy: | | |
| Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: | PN-EN ISO 6946 | |
| Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: | PN-EN 12831:2006 | |
| Norma na obliczanie E: | PN-EN ISO 13790 | |
| | | |
| Dane klimatyczne: | | |
| Strefa klimatyczna: | STREFA IV | |
| Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e : | -22 | °C |
| Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$: | 6,9 | °C |
| Stacja meteorologiczna: | Lesko | |
| | | |
| Grunt: | | |
| Rodzaj gruntu: | Piasek lub żwir | |
| Pojemność cieplna: | 2,000 | MJ/ (m ³ ·K) |
| Głębokość okresowego wnikania ciepła δ : | 3,167 | m |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g : | 2,0 | W/ (m ·K) |
| | | |
| Podstawowe wyniki obliczeń budynku: | | |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | 1497,5 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | 3874,1 | m ³ |
| Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T : | 24360 | W |
| Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V : | 29310 | W |
| Całkowita projektowa strata ciepła Φ : | 53670 | W |
| Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} : | 0 | W |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} : | 53670 | W |
| | | |
| Wskaźniki i współczynniki strat ciepła: | | |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$: | 35,8 | W/m ² |
| Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$: | 13,9 | W/m ³ |
| | | |
| Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego: | | |
| Powietrze infiltrujące V_{infv} : | 513,3 | m ³ /h |
| Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$: | 0,0 | m ³ /h |
| Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$: | 1335,9 | m ³ /h |
| Powietrze nawiewane mech. V_{su} : | 1335,9 | m ³ /h |
| Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$: | 1335,9 | m ³ /h |
| Powietrze usuwane mech. V_{ex} : | 1335,9 | m ³ /h |
| Średnia liczba wymian powietrza n: | 0,9 | |
| Dopływające powietrze wentylacyjne V_v : | 3313,1 | m ³ /h |
| Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v : | -8,5 | °C |

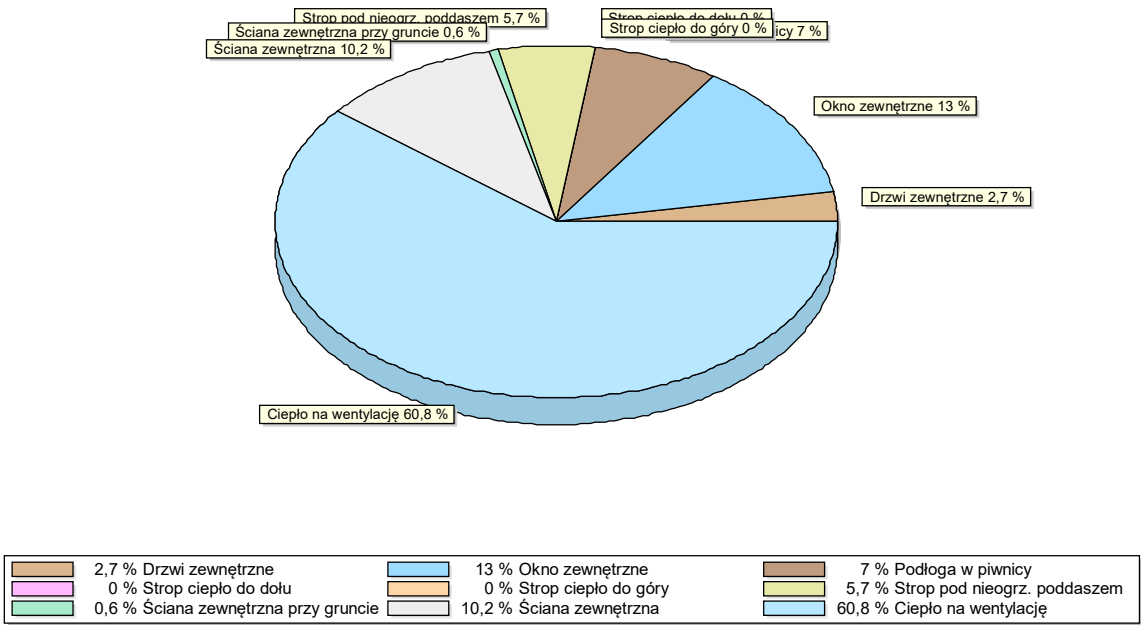
| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------------|
| Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790 | | | |
| Stacja meteorologiczna: | | Lesko | |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie | | | |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$: | | 3172,8 | m ³ /h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | | 220,88 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$: | | 61355 | kWh/rok |
| Powierzchnia ogrzewana budynku A_H : | | 1497,48 | m ² |
| Kubatura ogrzewana budynku V_H : | | 3874,1 | m ³ |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | | 147,5 | MJ/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H : | | 41,0 | kWh/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | | 57,0 | MJ/(m ³ ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H : | | 15,8 | kWh/(m ³ ·rok) |
| Sezonowe zapotrzebowanie na energię na chłodzenie | | | |
| Strumień powietrza wentylacyjnego-chłodzenie $V_{v,C}$: | | 1476,2 | m ³ /h |
| Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{C,nd}$: | | 80,36 | GJ/rok |
| Zapotrzebowanie na ciepło - chłodzenie $Q_{C,nd}$: | | 22323 | kWh/rok |
| Powierzchnia chłodzona budynku A_C : | | 500,35 | m ² |
| Kubatura chłodzona budynku V_C : | | 1335,9 | m ³ |
| Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie EA_C : | | 53,7 | MJ/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie EA_C : | | 14,9 | kWh/(m ² ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie EV_C : | | 20,7 | MJ/(m ³ ·rok) |
| Wskaźnik zapotrzebowania - chłodzenie EV_C : | | 5,8 | kWh/(m ³ ·rok) |
| | | | |
| Parametry obliczeń projektu: | | | |
| Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$: | | 4,0 | K |
| Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach: | | | |
| Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$ | | | |
| Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$: | | 16 | °C |
| Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich | | | |
| budynkach tak jak by były nieogrzewane: | | Nie | |
| Obliczanie automatyczne mostków cieplnych: | | Tak | |
| Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną: | | Tak | |
| | | | |
| Domyślne dane do obliczeń: | | | |
| Typ budynku: | | Biurowy lub adm. | |
| Typ konstrukcji budynku: | | Średnia | |
| Typ systemu ogrzewania w budynku: | | Konwekcyjne | |
| Osłabienie ogrzewania: | | Bez osłabienia | |
| Regulacja dostawy ciepła w grupach: | | Indywidualna reg. | |
| Stopień szczelności obudowy budynku: | | Średni | |
| Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} : | | 3,5 | 1/h |
| Klasa osłonięcia budynku: | | Średnie osłonięcie | |
| | | | |
| Domyślne dane dotyczące wentylacji: | | | |
| System wentylacji: | | Naturalna | |
| Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} : | | | °C |
| Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c : | | 20,0 | °C |

| | | |
|---|------------|----------------|
| Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji: | | |
| Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$: | 20,0 | °C |
| Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} : | 70,0 | % |
| Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$: | 49,0 | % |
| Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} : | | % |
| Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$: | | % |
| Geometria budynku: | | |
| Rzędna poziomu terenu: | -0,10 | m |
| Domyślna rzędna podłogi L_f : | 0,00 | m |
| Rzędna wody gruntowej: | -3,00 | m |
| Domyślna wysokość kondygnacji H : | 3,00 | m |
| Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i : | 2,70 | m |
| Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g : | 100,00 | m ² |
| Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g : | 40,00 | m |
| Obrót budynku: | Bez obrotu | |
| Statystyka budynku: | | |
| Liczba kondygnacji: | 4 | |
| Liczba stref budynku: | | |
| Liczba grup pomieszczeń: | 4 | |
| Liczba pomieszczeń: | 4 | |



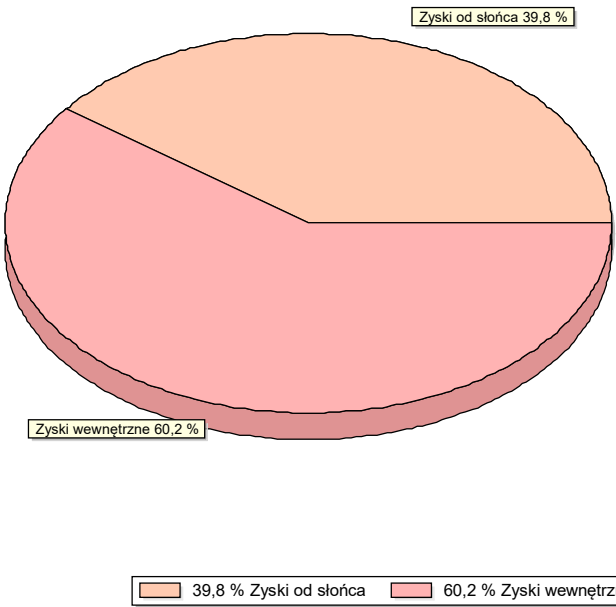
| Bil | Miesiąc | T _{em,m} | Q _D | Q _{i,w} | Q _g | Q _{ve} | η _{H,gn} | Q _{sol} | Q _{int} | Q _{H,nd} | C _m | H _{tr,adj} | H _{ve,adj} | τ _H | a _H | γ _{H,m} | γ _{H,lim} | f _{H,m} | L _{H,m} |
|-----|-------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| | | °C | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | | GJ/rok | GJ/rok | GJ/rok | kJ/K | W/K | W/K | h | | | | | h |
| ✓ | Styczeń | -0,8 | 18,82 | 4,12 | 2,44 | 44,31 | 0,650 | 8,97 | 27,27 | 46,12 | 247084,2 | 576,97 | 832,73 | 49 | 4,25 | 0,520 | 1,236 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Luty | 0,6 | 15,84 | 3,47 | 2,29 | 37,30 | 0,657 | 9,53 | 24,63 | 36,45 | 247084,2 | 580,86 | 835,55 | 48 | 4,23 | 0,580 | 1,236 | 1,000 | 672 |
| ✓ | Marzec | 4,8 | 13,70 | 3,01 | 2,85 | 32,23 | 0,644 | 16,28 | 27,27 | 23,77 | 247084,2 | 597,40 | 849,20 | 47 | 4,16 | 0,841 | 1,240 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Kwiecień | 7,6 | 10,78 | 2,37 | 2,97 | 25,34 | 0,595 | 20,71 | 26,39 | 13,44 | 247084,2 | 615,13 | 868,32 | 46 | 4,08 | 1,136 | 1,245 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Maj | 12,4 | 6,76 | 1,50 | 3,44 | 15,84 | 0,444 | 26,79 | 27,27 | 3,51 | 247084,2 | 675,09 | 1058,9 | 40 | 3,64 | 1,963 | 1,275 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Czerwiec | 15,2 | 4,06 | 0,92 | 3,54 | 9,49 | 0,311 | 28,86 | 26,39 | 0,84 | 247084,2 | 1089,8 | 703,43 | 38 | 3,55 | 3,068 | 1,282 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Lipiec | 15,5 | 3,92 | 0,89 | 3,69 | 9,16 | 0,304 | 28,13 | 27,27 | 0,79 | 247084,2 | 1014,8 | 703,43 | 40 | 3,66 | 3,136 | 1,273 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Sierpień | 16,9 | 2,65 | 0,61 | 3,81 | 6,16 | 0,245 | 25,16 | 27,27 | 0,39 | 247084,2 | 956,82 | 703,43 | 41 | 3,76 | 3,964 | 1,266 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Wrzesień | 12,7 | 6,27 | 1,40 | 3,37 | 14,70 | 0,484 | 17,80 | 26,39 | 4,35 | 247084,2 | 682,39 | 1116,8 | 38 | 3,54 | 1,717 | 1,282 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Październik | 9,7 | 9,22 | 2,04 | 3,25 | 21,66 | 0,591 | 13,38 | 27,27 | 12,14 | 247084,2 | 635,10 | 899,02 | 45 | 3,98 | 1,124 | 1,251 | 1,000 | 744 |
| ✓ | Listopad | 3,1 | 14,76 | 3,24 | 2,66 | 34,74 | 0,649 | 8,74 | 26,39 | 32,61 | 247084,2 | 590,18 | 842,27 | 48 | 4,19 | 0,634 | 1,238 | 1,000 | 720 |
| ✓ | Grudzień | -0,7 | 18,73 | 4,10 | 2,46 | 44,10 | 0,648 | 8,10 | 27,27 | 46,47 | 247084,2 | 577,34 | 832,89 | 49 | 4,24 | 0,510 | 1,236 | 1,000 | 744 |
| | W sezonie | 8,1 | 125,52 | 27,66 | 36,76 | 295,03 | 0,495 | 212,46 | 321,13 | 220,88 | 247084,2 | 943,59 | 464,97 | 49 | 4,25 | | 1,235 | 1,000 | 8760 |

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej























| Opis | GJ/Rok | kWh/rok | % |
|--------------------------------|--------|---------|-------|
| Drzwi zewnętrzne | 13,06 | 3627 | 2,7 |
| Okno zewnętrzne | 62,93 | 17482 | 13,0 |
| Podłoga w piwnicy | 33,87 | 9407 | 7,0 |
| Strop ciepło do dołu | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop ciepło do góry | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop pod nieogrz. poddaszem | 27,66 | 7684 | 5,7 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 2,90 | 805 | 0,6 |
| Ściana zewnętrzna | 49,52 | 13757 | 10,2 |
| Ciepło na wentylację | 295,03 | 81954 | 60,8 |
| Razem | 484,98 | 134716 | 100,0 |

















Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



| Opis | GJ/Rok | kWh/rok | % |
|------------------|--------|---------|-------|
| Zyski od słońca | 212,46 | 59016 | 39,8 |
| Zyski wewnętrzne | 321,13 | 89202 | 60,2 |
| Razem | 533,58 | 148218 | 100,0 |

| Symbol | Opis | Stan | d | R _i | R _e | R | U | U _{max} | WT | Φ _T | A | Q _T | Q _{sol} | Q _{proc} |
|------------|--|------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|
| | | | m | m ² · K/W | m ² · K/W | m ² · K/W | W/m ² · K | W/m ² · K | OK | W | m ² | GJ/rok | GJ/rok | % |
| DACH | Dach 2,2 cm | P | 0,022 | 0,100 | 0,040 | 0,265 | 3,773 | | ✓Tak | 2905 | 630,81 | | | |
| DZ1X2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 454 | 6,00 | 4,04 | 9,39 | 2,1 |
| D1,02X2,07 | Drzwi zewnętrzne L×H= 102,0×207,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 302 | 4,22 | 2,69 | 6,61 | 1,4 |
| DZ_P1 | Drzwi zewnętrzne L×H= 105,0×208,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 134 | 2,18 | 0,94 | 3,42 | 0,5 |
| DZ1,1X2,05 | Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×205,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 161 | 2,25 | 1,44 | 2,61 | 0,8 |
| DZ_P2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 249,0×216,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 370 | 5,35 | 3,06 | 8,38 | 1,6 |
| DZ_P3 | Drzwi zewnętrzne L×H= 90,0×216,0 cm | P | | | | | 1,300 | 1,300 | ✓Tak | 126 | 1,94 | 0,89 | 2,25 | 0,5 |
| OK1X2 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 470 | 8,00 | 4,19 | 9,25 | 2,2 |
| O1X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×56,0 cm | P | | | | | 0,900 | 1,400 | ✓Tak | 56 | 1,12 | 0,40 | 1,29 | 0,2 |
| OK1,07X1,7 | Okno zewnętrzne L×H= 107,0×170,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 214 | 3,64 | 1,91 | 4,97 | 1,0 |
| O1,13X0,54 | Okno zewnętrzne L×H= 113,0×54,0 cm | P | | | | | 0,900 | 1,400 | ✓Tak | 62 | 1,22 | 0,43 | 1,41 | 0,2 |
| OK1,15X1,2 | Okno zewnętrzne L×H= 115,0×120,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 816 | 16,56 | 7,23 | 15,95 | 3,8 |
| O1.14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | P | | | | | 0,900 | | | | | | | |
| O1,14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 1266 | 22,67 | 10,53 | 35,41 | 5,5 |
| OK1.45X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×200,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 158 | 2,90 | 1,41 | 3,35 | 0,7 |
| O1.45X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×85,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 217 | 3,70 | 1,94 | 5,77 | 1,0 |
| OK1.62X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 162,0×200,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 531 | 9,72 | 4,73 | 15,18 | 2,5 |
| OK1.7X1,1 | Okno zewnętrzne L×H= 170,0×110,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 770 | 13,09 | 6,86 | 15,89 | 3,6 |
| OK2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 443 | 8,79 | 3,95 | 13,72 | 2,1 |
| OK1.97X2,2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 1993 | 39,54 | 17,76 | 51,05 | 9,4 |
| O1,98X2,21 | Okno zewnętrzne L×H= 198,0×221,0 cm | P | | | | | 0,900 | | | | | | | |
| O0,56X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 56,0×56,0 cm | P | | | | | 0,900 | 0,900 | ✓Tak | 66 | 1,25 | 0,50 | 1,91 | 0,3 |
| O0,87X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 87,0×85,0 cm | P | | | | | 0,900 | 1,400 | ✓Tak | 37 | 0,74 | 0,26 | 1,01 | 0,1 |
| OK0,9X0,86 | Okno zewnętrzne L×H= 90,0×86,0 cm | P | | | | | 0,900 | 1,400 | ✓Tak | 117 | 2,32 | 0,82 | 3,63 | 0,4 |
| PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | P | 0,483 | 2,128 | | 3,794 | 0,264 | 1,200 | ✓Tak | 1266 | 521,80 | 33,87 | | 17,8 |
| STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | P | 0,320 | 0,170 | 0,170 | 0,700 | 1,429 | | ✓Tak | 1491 | 521,80 | 0,00 | | |
| STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | P | 0,320 | 0,100 | 0,100 | 0,560 | 1,786 | | ✓Tak | 0 | 521,80 | 0,00 | | |
| SPNP | Strop pod nieogrz. poddaszem 57,0 cm | P | 0,570 | 0,100 | 0,100 | 6,860 | 0,146 | 0,150 | ✓Tak | 0 | 521,80 | 27,66 | | 14,6 |
| SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | P | 0,140 | 0,130 | 0,040 | 1,045 | 0,957 | | ✓Tak | 64 | 52,26 | | | |
| SPK | Ściana zewnętrzna 59,0 cm | P | 0,590 | 0,130 | 0,040 | 5,127 | 0,195 | 0,450 | ✓Tak | 503 | 57,74 | 3,54 | | 1,9 |
| S1 | Ściana zewnętrzna 59,0 cm | P | 0,590 | 0,130 | 0,040 | 5,127 | 0,195 | 0,200 | ✓Tak | 5160 | 506,38 | 45,98 | | 24,2 |
| SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 55,0 cm | P | 0,550 | 1,300 | | 5,007 | 0,200 | 0,450 | ✓Tak | 357 | 186,49 | 2,90 | | 1,5 |

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c _p | R | R _{cor} | δ | μ | Z | Z _{cor} | Uwagi |
|--|--------------------------------------|--|-----------|-------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|-------|------------------------|------------------------|-------|
| | m | | W/ (m ·K) | kg/m ³ | kJ/ (kg ·K) | m ² ·K/W | m ² ·K/W | μg/ (m ·h ·Pa) | | m ² h ·Pa/g | m ² h ·Pa/g | |
|  DACH | Dach 2,2 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BLA-DACH | 0,0020 | Blacha trapezowa lub dachówkowa. | 58,000 | 7800 | 0,440 | 0,000 | 0,000 | 0,01 | 72000 | 200000 | 200000 | |
|  SOSNA | 0,0200 | Drewno sosnowe w poprzek włókien. | 0,160 | 550 | 2,510 | 0,125 | 0,125 | 60,00 | 12 | 333,3 | 333,3 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,265 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | 3,773 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| Ściana przy podłodze: SZG | | | | | | | | | | | | |
| Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 3,50 m | | | | | | | | | | | | |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00 m | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,0500 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,050 | 0,050 | 75,00 | 10 | 666,7 | 666,7 | |
|  STYROPIANS | 0,0300 | Styropian ułożony szczelnie. | 0,040 | 30 | 1,460 | 0,750 | 0,750 | 12,00 | 60 | 2500,0 | 2500,0 | |
|  PAPA-ASF | 0,0030 | Papa asfaltowa. | 0,180 | 1000 | 1,460 | 0,017 | 0,017 | 0,03 | 25000 | 104167 | 104167 | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  PIASEK-ŚR | 0,3000 | Piasek średni. | 0,400 | 1650 | 0,840 | 0,750 | 0,750 | 300,00 | 2 | 1000,0 | 1000,0 | |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 2,128 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 3,794 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | 0,264 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  S1 | Ściana zewnętrzna 59,0 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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  STYROPOR | 0,1400 | Styropor. | 0,032 | 22 | 1,400 | 4,375 | 4,375 | 150,00 | 5 | 933,3 | 933,3 | |
|  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 _i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 5,127 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | 0,195 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  SPK | Ściana zewnętrzna 59,0 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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  STYROPOR | 0,1400 | Styropor. | 0,032 | 22 | 1,400 | 4,375 | 4,375 | 150,00 | 5 | 933,3 | 933,3 | |
|  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 _i , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,130 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,040 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: | | | | | | | | | | | 5,127 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/ (m ² ·K)]: | | | | | | | | | | | 0,195 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  SPNP | Strop pod nieogrz. poddaszem 57,0 cm | | | | | | | | | | | |

| 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 | |
| Rodzaj przegrody: Strop pod nieogrz. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  STYROPOR | 0,2000 | Styropor. | 0,032 | 22 | 1,400 | 6,250 | 6,250 | 150,00 | 5 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  BETON-1900 | 0,1500 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,150 | 0,150 | 75,00 | 10 | 2000,0 | 2000,0 | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 6,860 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,146 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,100 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,560 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 1,786 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  BETON-1900 | 0,1000 | Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś | 1,000 | 1900 | 0,840 | 0,100 | 0,100 | 75,00 | 10 | 1333,3 | 1333,3 | |
|  STR-AKER22 | 0,2200 | Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak | | 1300 | 0,840 | 0,260 | 0,260 | 57,20 | 13 | 3846,0 | 3846,0 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,170 | |
| Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,170 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 0,700 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 1,429 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 55,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
| Podłoga przyległa do ściany: PGR | | | | | | | | | | | | |
| Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,80 m | | | | | | | | | | | | |
|  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 | |
|  CEGŁA-PEŁN | 0,4200 | Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw | 0,770 | 1800 | 0,880 | 0,545 | 0,545 | 105,00 | 7 | 4000,0 | 4000,0 | |
|  STYROPOR | 0,1000 | Styropor. | 0,032 | 22 | 1,400 | 3,125 | 3,125 | 150,00 | 5 | 666,7 | 666,7 | |
|  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 | |
| Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 1,300 | |
| Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]: | | | | | | | | | | | 5,007 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,200 | |
| | | | | | | | | | | | | |
|  SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne | | | | | | | | | | | | |
|  SOSNA | 0,1400 | Drewno sosnowe w poprzek włókien. | 0,160 | 550 | 2,510 | 0,875 | 0,875 | 60,00 | 12 | 2333,3 | 2333,3 | |
| 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]: | | | | | | | | | | | 1,045 | |
| Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]: | | | | | | | | | | | 0,957 | |

| Symbol | D | Opis materiału | λ | ρ | c_p | R | R_{cor} | δ | μ | Z | Z_{cor} | Uwagi |
|--------|---|----------------|------------|-------------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------|-------|-------------------------|-------------------------|-------|
| | m | | W/ (m · K) | kg/m ³ | kJ/ (kg · K) | m ² · K/W | m ² · K/W | µg/ (m · h · Pa) | | m ² h · Pa/g | m ² h · Pa/g | |
| | | | | | | | | | | | | |

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych
Jednostka: Mg CO₂/rok

| | | | Stan przed modernizacją | | Stan po modernizacji | | Redukcja emisji MgCO ₂ /rok |
|--------------------------|---|---|---|--|--|--|---|
| Nośnik energii w budynku | Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej | Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ | Zapotrzebowanie na energię końcową GJ/rok | Wielkość emisji MgCO ₂ /rok | Zapotrzebowanie na energię końcową GJ/rok | Wielkość emisji MgCO ₂ /rok | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=2x3x4 ⁴ | 6 | 7=2x3x6 ⁴ | 8=5-7 |
| Węgiel kamienny | 1,1 | 93,8 | | | | | 49,59 |
| Węgiel brunatny | 1,1 | 110,55 | | | | | |
| Sieć ciepłownicza | 0,8 | 93,74 | 1202,64 | 112,74 | 497,59 | 46,64 | |
| Olej opałowy | 1,1 | 77,4 | | | | | |
| Biomasa | 0,2 | 0 | | | | | |
| Energia elektryczna KSE | 2,5 | 228,6825 | 163,35 | 37,36 | 235,56 | 53,87 | |
| Łącznie | | | 1 365,99 | 150,10 | 733,15 | 100,51 | 49,59 |

1 współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej stosowane wyłącznie, gdy budynki zasilane z zewnętrznego źródła ciepła. Wartości przyjmowane zgodnie z tab. 1 zał. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju lub zgodnie z informacjami podawanymi przez operatora ciepłowni lub elektrociepłowni.

2 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 6.1.2).

3 wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako sumę rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych. - według Audytora OZC

4 w przypadku wskaźnika emisji CO₂ wyrażonego w jednostce kgCO₂ należy pamiętać, iż wielkość emisji CO₂ (kolumna 5 i 7) powinna być podzielona dodatkowo przez 1000, czyli działania w kolumnach 5 i 7 to: =2x3x6/1000

5 w przypadku budynku opalanego wyłącznie biomasą, wskaźnik emisji wynosi 0 MgCO₂/GJ (zgodnie z założeniami Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji).

<http://www.kobize.pl/pl/article/monitorowanie-raportowanie-weryfikacja-emisji/id/318/tabele-wo-i-we>

!!! dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) należy stosować wskaźnik emisji CO₂ zgodnie z komunikatem KOBiZE (aktualny na dany rok)

Redukcja emisji pyłów

Jednostka: kg/rok

Tabela 2. Wskaźniki emisji dla źródeł poniżej 50 kW mocy cieplnej

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jednostka | Paliwo stałe | | Kotły na gaz ziemny | Kotły na olej opałowy | Biomasa | |
|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| | | (z wyłączeniem biomasy) | | | | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji |
| | | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji | | | | |
| Pył PM 10 | g/GJ | 225 | 78 | 0,5 | 3 | 480 | 34 |
| Pył PM 2,5 | g/GJ | 201 | 70 | 0,5 | 3 | 470 | 33 |

Tabela 3. Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1 MW mocy cieplnej

| Rodzaj zanieczyszczenia | Jednostka | Paliwo stałe | | Kotły na gaz ziemny | Kotły na olej opałowy | Biomasa | |
|-------------------------|-----------|-------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| | | (z wyłączeniem biomasy) | | | | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji |
| | | Kotły starej generacji | Kotły automatyczne nowej generacji | | | | |
| Pył PM 10 | g/GJ | 190 | 78 | 0,5 | 3 | 76 | 34 |
| Pył PM 2,5 | g/GJ | 170 | 70 | 0,5 | 3 | 76 | 33 |

| Emisja pyłów zawieszonych | Wskaźnik emisji g/GJ ¹ | | Stan przed modernizacją | | Stan po modernizacji | | Redukcja emisji g/rok |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| | Stan przed modernizacją | Stan po modernizacji | Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) ² | Wielkość emisji g/rok | Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) ² | Wielkość emisji g/rok | |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 4=2x3 | 5 | 6=5*2 | 7=6-4 |
| Pył PM 10 | 0,5 | 0,5 | 1 202,64 | 601,32 | 497,59 | 248,80 | 352,53 |
| Pył PM 2,5 | 0,5 | 0,5 | 1 202,64 | 601,32 | 497,59 | 248,80 | 352,53 |

1 - zgodnie z Tabelą 2 lub Tabelą 3 i dla źródła występującego w budynku

2- Obliczając emisje pyłów ze źródła ogrzewania należy pomnożyć odpowiedni wskaźnik emisji (w zależności od mocy kotła) przez wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, cwu i wentylacji QH, nd dla budynku przed i po modernizacji. Różnica wielkości emisji obliczonej przed modernizacją i po modernizacji określa wartość redukcji emisji pyłów, którą należy wyrazić w [kg PM10/rok] oraz [kg PM2,5/rok].

| Roczne zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/rok] | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|
| | Wariant | Ogrzewanie + wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Wentylacja mechaniczna | Oświetlenie + Chłodzenie | Energia pomocnicza | Suma |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Suma wartości energii [kWh/rok] | przed modernizacją | 288 690,45 | 42 940,70 | 0,00 | 0,00 | 2 435,55 | 334 066,70 |
| | po modernizacji | 72 787,10 | 42 940,70 | 8 418,50 | 6 706,50 | 7 367,90 | 138 220,70 |
| Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: | | | | | | kWh/rok | 195 846,00 |
| | | | | | | GJ/rok | 705,05 |
| Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie: | | | | | | % | 58,62% |

| Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną EP [kWh/rok] | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------|
| | Wariant | Ogrzewanie + wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Wentylacja mechaniczna | Oświetlenie + Chłodzenie | Energia pomocnicza | Suma |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Suma wartości energii [kWh/rok] | przed modernizacją | 57 738,10 | 21 470,40 | 0,00 | 0,00 | 1 217,70 | 80 426,20 |
| | po modernizacji | 14 557,40 | 21 470,40 | 1 683,70 | 0,00 | 3 683,90 | 41 395,40 |
| Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: | | | | | | kWh/rok | 39 030,80 |
| | | | | | | GJ/rok | 140,51 |
| Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie: | | | | | | % | 48,53% |

| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/rok] | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------|
| | Wariant | Ogrzewanie + wentylacja | Ciepła woda użytkowa | Wentylacja mechaniczna | Oświetlenie + Chłodzenie | Energia pomocnicza | Suma |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Suma wartości energii [kWh/rok] | przed modernizacją | 194 982,45 | 41 223,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 236 205,50 |
| | po modernizacji | 50 363,05 | 41 223,05 | 6 069,20 | 18 912,40 | 0,00 | 116 567,70 |
| Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: | | | | | | kWh/rok | 119 637,80 |
| | | | | | | GJ/rok | 430,70 |
| Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie: | | | | | | % | 50,65% |

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

Nr ew. dz. 82101_2.0001.646/1+182101_2.0001.647/1, Plac Wolności 9, 38-606 Baligród

NAZWA PROJEKTU

Baligród- Budynek tzw przedszkola
W0-STAN ISTNIEJĄCY

| | | | |
|---|------------------|--|----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA | | [m ²] | 1 997,83 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | A _u | [m ²] | 1 501,06 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ | PUM | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG | PUU | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A _f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA | A _c | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO) | | [m ³] | 4 888,6 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO) | | [m ³] | 3 874,1 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂ | E _{CO2} | [t CO ₂ /(m ² ·rok)] | 0,006 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U _{OZE} | [%] | 97,3 |

DANE KLIMATYCZNE

| | | | |
|---------------------------------------|------------------|------|-----------|
| STREFA KLIMATYCZNA | | | STREFA IV |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _e | [°C] | -22,0 |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _{m,e} | [°C] | 6,9 |
| STACJA METEOROLOGICZNA | | | Lesko |

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

| | | | |
|--|-----------------|-----|-----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | Φ _T | [W] | 82 116,9 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA | Φ _V | [W] | 42 568,9 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA | Φ | [W] | 124 685,8 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA | Φ _{RH} | [W] | 0,0 |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU | Φ _{HL} | [W] | 124 685,8 |

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|------|
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,A} | [W/m ²] | 83,3 |
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,V} | [W/m ³] | 32,2 |

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) |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| OGRZEWWCZY | Zrębki - wilgotność 20-60%; wartość energetyczna 6-16 MJ/kg; gęstość 150 -400 kg/m ³ ; zawartość popiołu Energia elektryczna. | 63,093 | kg |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia elektryczna. | 1,626 | kWh |
| CHŁODZENIA | | 28,675 | kWh |

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | | | |

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL | OPIS | RODZAJ | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|------------|--|--------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1 | DACH | Dach 2,2 cm | Dach | 3,773 | | P | | 628,05 |
| 2 | PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | Podłoga w piwnicy | 0,267 | 1,200 | P | ✓ | 521,80 |
| 3 | S1 | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | Ściana zewnętrzna | 1,330 | 0,200 | P | ✗ | 503,08 |
| 4 | SPK | Ściana zewnętrzna 45,0 cm | Ściana zewnętrzna | 1,330 | 0,450 | P | ✗ | 57,40 |
| 5 | SPNP | Strop pod nieogr. poddaszem 37,0 cm | Strop pod nieogr. poddaszem | 1,639 | 0,150 | P | ✗ | 521,80 |
| 6 | STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | Strop ciepło do góry | 1,786 | | P | | 521,80 |
| 7 | STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | Strop ciepło do dołu | 1,429 | | P | | 521,80 |
| 8 | SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 45,0 cm | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,683 | 0,450 | P | ✗ | 185,76 |
| 9 | SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,957 | | P | | 52,24 |

OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL | OPIS | g _G | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1 | D1,02X2,07 | Drzwi zewnętrzne L×H= 102,0×207,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 4,22 |
| 2 | DZ_P1 | Drzwi zewnętrzne L×H= 105,0×208,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 2,18 |
| 3 | DZ_P2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 249,0×216,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 5,35 |
| 4 | DZ_P3 | Drzwi zewnętrzne L×H= 90,0×216,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 1,94 |
| 5 | DZ1,1X2,05 | Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×205,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 2,25 |
| 6 | DZ1X2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 0,75 | 2,600 | 1,300 | P | ✗ | 6,00 |
| 7 | O0,56X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 56,0×56,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 1,25 |
| 8 | O0,87X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 87,0×85,0 cm | 0,75 | 2,000 | 1,400 | P | ✗ | 0,74 |
| 9 | O1,13X0,54 | Okno zewnętrzne L×H= 113,0×54,0 cm | 0,75 | 2,000 | 1,400 | P | ✗ | 1,22 |
| 10 | O1,14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 22,67 |
| 11 | O1.45X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×85,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 3,70 |
| 12 | O1X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×56,0 cm | 0,75 | 2,000 | 1,400 | P | ✗ | 1,12 |
| 13 | OK0,9X0,86 | Okno zewnętrzne L×H= 90,0×86,0 cm | 0,75 | 2,000 | 1,400 | P | ✗ | 2,32 |
| 14 | OK1,07X1,7 | Okno zewnętrzne L×H= 107,0×170,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 3,64 |
| 15 | OK1,15X1,2 | Okno zewnętrzne L×H= 115,0×120,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 16,56 |
| 16 | OK1.45X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×200,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 2,90 |
| 17 | OK1.62X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 162,0×200,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 9,72 |
| 18 | OK1.7X1,1 | Okno zewnętrzne L×H= 170,0×110,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 13,09 |
| 19 | OK1.97X2,2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 39,54 |
| 20 | OK1X2 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 8,00 |
| 21 | OK2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 0,75 | 2,000 | 0,900 | P | ✗ | 8,79 |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWCY | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|-----------------|---------------------------|--|----------------------------|
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - automatyczny o mocy 100-600 kW | 0,85 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych | 0,96 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | BUFOR w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni: ogrzewanej | 0,93 |

| SYSTEM OGRZEWczy | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---|----------------------------------|---|----------------------------|
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) | 0,89 |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | 0,96 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | 1,00 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | Brak zasobnika | 1,00 |

WENTYLACJA

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|-------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 194 982,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 288 690,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 2 435,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 291 125,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 57 738,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 217,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 58 955,8 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 501,06 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|------------------|---------------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 194 982,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 288 690,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 2 435,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 291 125,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 57 738,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 217,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 58 955,8 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 501,06 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni na biomasę | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,20 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - wrzutowy z obsługą ręczną o mocy 100-600 kW | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ | | 0,85 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ | | 0,96 |
| RODZAJ INSTALACJI | | | |
| OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ | | 0,89 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE | | | |
| BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C - wewnątrz osłony termicznej budynku | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$ | | 0,93 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{H,tot,i}$ | | 0,68 |
| 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] | 8 760 |
| POMPA ŁADUJĄCA BUFOR W UKŁADZIE OGRZEWANIA | | | |
| POMPA ŁADUJĄCA bufor w układzie ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH | 1 | [W/m ²] | 0,04 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH | t_{el} | [h/rok] | 1 500 |
| NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA | | | |
| NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA | q_{el} | [W/m ²] | 0,15 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA | t_{el} | [h/rok] | 8 760 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|---------------------|------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{V,nd}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,V}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO 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] | 0,00 |
| 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

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 41 223,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

| | | | |
|---|------------------|-------------------|----------|
| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1 | | | |
| EE | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 8 244,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,w}$ | [kWh/rok] | 8 588,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 8 588,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,w}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 299,50 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 200,14 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 200,14 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 2,50 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{w,g}$ | | 0,96 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI | | | |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{w,d}$ | | 1,00 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY | | | |
| Brak zasobnika | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{w,s}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA | $\eta_{w,e}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{w,tot,i}$ | | 0,96 |
| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 2 | | | |
| PV | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 32 978,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,w}$ | [kWh/rok] | 34 352,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 34 352,6 |
| 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 | $Q_{p,w}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 197,98 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 800,56 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 800,56 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,00 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{w,g}$ | | 0,96 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI | | | |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{w,d}$ | | 1,00 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY | | | |
| Brak zasobnika | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{w,s}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA | $\eta_{w,e}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{w,tot,i}$ | | 0,96 |

| 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 |

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

| | Q_k [kWh/rok] | Q_p [kWh/rok] | UDZIAŁ [%] |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA | 2 435,5 | 1 217,7 | 100,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SYSTEM OŚWIETLENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SUMA | 2 435,5 | 1 217,7 | 100,0 |

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
|--|-------------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 487,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | 1 217,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 299,50 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 300,21 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 200,14 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

| | | |
|---|-------|------|
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | 2,50 |

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 2

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
|--|-------------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 1 948,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 1 197,98 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 1 200,84 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 800,56 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

| | | |
|---|-------|------|
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV | | |
| 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

SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni na biomasę

| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 194 982,5 | 288 690,4 | 57 738,1 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 194 982,5 | 288 690,4 | 57 738,1 |
| 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 | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 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 | 194 982,5 | 288 690,4 | 57 738,1 |

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 | | 487,1 | 1 217,7 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 487,1 | 1 217,7 |
| 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 | 8 244,6 | 8 588,1 | 21 470,4 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 8 244,6 | 8 588,1 | 21 470,4 |
| 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 | 8 244,6 | 9 075,2 | 22 688,1 |

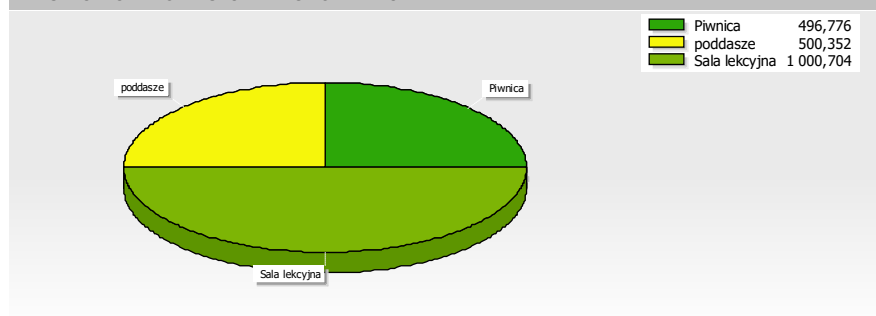
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

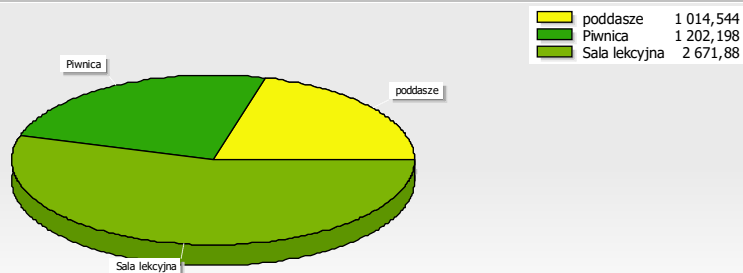
| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 1 948,4 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 1 948,4 | 0,0 |
| 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 | 32 978,5 | 34 352,6 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 32 978,5 | 34 352,6 | 0,0 |
| 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 | 32 978,5 | 36 301,0 | 0,0 |

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

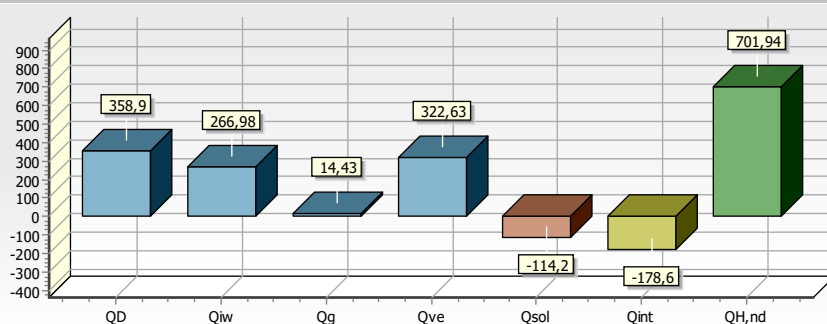
| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | ILOŚĆ | TEMPERATURA [°C] | POWIERZCHNIA [m ²] | KUBATURA [m ³] |
|------|-------------------|-----------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Piwnica | ✓ | 1 | 14,0 | 496,78 | 1 202,2 |
| 2 | poddasze | | 1 | -11,4 | 500,35 | 1 014,5 |
| 3 | Sala lekcyjna | ✓ | 2 | 20,0 | 1 000,70 | 2 671,9 |

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

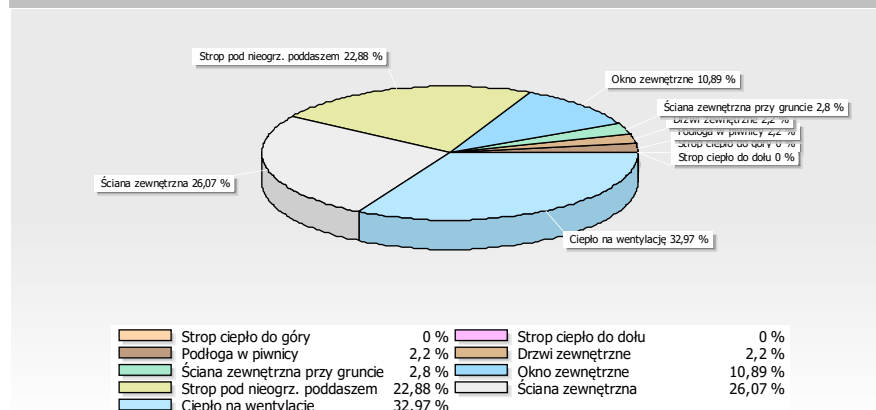
| MIESIĄC | N _d | T _{em,m} [°C] | Q _D [GJ/rok] | Q _W [GJ/rok] | Q _g [GJ/rok] | Q _{ve} [GJ/rok] | η _{H,gn} | Q _{sol} [GJ/rok] | Q _{nt} [GJ/rok] | Q _{H,nd} [GJ/rok] | f _{H,m} |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń | 31 | -0,8 | 62,10 | 36,60 | 7,24 | 63,90 | 0,978 | 9,08 | 27,27 | 134,28 | 1,000 |
| Luty | 28 | 0,6 | 47,86 | 41,60 | 0,00 | 39,75 | 0,971 | 8,21 | 16,46 | 105,23 | 1,000 |
| Marzec | 31 | 4,8 | 41,52 | 35,07 | 0,00 | 34,48 | 0,936 | 13,95 | 18,23 | 80,95 | 1,000 |
| Kwiecień | 30 | 7,6 | 32,78 | 26,71 | 0,00 | 27,22 | 0,883 | 17,65 | 17,64 | 55,53 | 1,000 |
| Maj | 31 | 12,4 | 20,76 | 15,07 | 0,00 | 17,24 | 0,715 | 22,88 | 18,23 | 23,66 | 1,000 |
| Czerwiec | 0 | 15,2 | 12,69 | 7,51 | 0,00 | 10,54 | 0,518 | 24,66 | 17,64 | 8,82 | 1,000 |
| Lipiec | 0 | 15,5 | 12,29 | 7,07 | 0,00 | 10,21 | 0,506 | 24,05 | 18,23 | 8,19 | 0,061 |
| Sierpień | 0 | 16,9 | 8,47 | 3,71 | 0,00 | 7,03 | 0,388 | 21,46 | 18,23 | 3,83 | 0,030 |
| Wrzesień | 30 | 12,7 | 19,30 | 14,31 | 0,00 | 16,02 | 0,769 | 15,24 | 17,64 | 24,35 | 1,000 |
| Październik | 31 | 9,7 | 28,13 | 22,78 | 0,00 | 23,36 | 0,891 | 11,47 | 18,23 | 47,81 | 1,000 |
| Listopad | 30 | 3,1 | 44,67 | 38,43 | 0,00 | 37,10 | 0,966 | 7,51 | 17,64 | 95,90 | 1,000 |
| Grudzień | 31 | -0,7 | 61,79 | 36,42 | 7,19 | 63,56 | 0,979 | 8,22 | 27,27 | 134,22 | 1,000 |
| W sezonie | 273 | 8,1 | 358,90 | 266,98 | 14,43 | 322,63 | 0,891 | 114,20 | 178,60 | 701,94 | 1,000 |

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|----------------------|----------|-----------|------|
| Drzwi zewnętrzne | 21,18 | 5 883 | 2,2 |
| Okno zewnętrzne | 106,21 | 29 502 | 10,9 |
| Podłoga w piwnicy | 21,35 | 5 932 | 2,2 |
| Strop ciepło do dołu | 0,00 | 0 | 0,0 |

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Strop ciepło do góry | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop pod nieogr. poddaszem | 224,05 | 62 237 | 22,9 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 27,21 | 7 559 | 2,8 |
| Ściana zewnętrzna | 254,57 | 70 714 | 26,1 |
| Ciepło na wentylację | 322,63 | 89 620 | 33,0 |
| RAZEM | 977,20 | 271 447 | 100,0 |

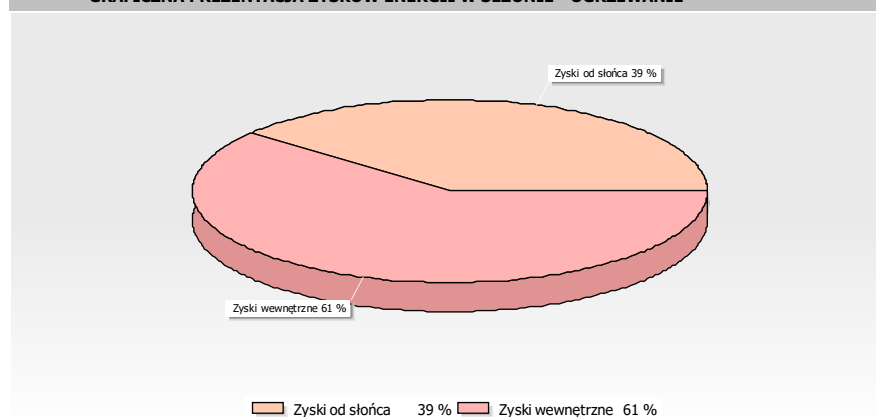
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca | 114,20 | 31 722 | 39,0 |
| Zyski wewnętrzne | 178,60 | 49 612 | 61,0 |
| RAZEM | 292,80 | 81 334 | 100,0 |

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

| | | | |
|---|----------------|-------------|-----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 194 982,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 288 690,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 2 435,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 291 125,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 57 738,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 217,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 58 955,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_H | [kWh/m²rok] | 130,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 192,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 1,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_H | [kWh/m²rok] | 194,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 38,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_H | [kWh/m²rok] | 39,4 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

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

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

| | | | |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 41 223,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_W | [kWh/m²rok] | 27,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 28,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_W | [kWh/m²rok] | 28,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 14,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_W | [kWh/m²rok] | 14,3 |

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

| OŚWIETLENIE | | | |
|---|----------------|-------------|---------------------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $E_{K,L}$ | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $E_{P,L}$ | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok] | 236 205,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_k | [kWh/rok] | 331 631,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom}$ | [kWh/rok] | 2 435,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 334 066,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 79 208,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 217,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | Q_p | [kWh/rok] | 80 426,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 221,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 1,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 52,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ | | | |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU | [kWh/m²rok] | 157,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | E_K | [kWh/m²rok] | 223,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP | [kWh/m²rok] | 53,7 |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021 | $EP_{WT 2021}$ | [kWh/m²rok] | 95,0 |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO | | | |
| WARUNEK WSKAŹNIKA EP | | | NIE DOTYCZY ² |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD | | | NIESPEŁNIONY ³ |

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie

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

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

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

Nr ew. dz. 82101_2.0001.646/1+182101_2.0001.647/1, Plac Wolności 9, 38-606 Baligród

NAZWA PROJEKTU

Baligród- Budynek tzw przedszkola
W1-WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY DO REALIZACJI

| | | | |
|---|------------------|--|----------|
| POWIERZCHNIA CAŁKOWITA | | [m ²] | 1 997,83 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | A _u | [m ²] | 1 501,06 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ | PUM | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG | PUU | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A _r | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA CHŁODZONA | A _c | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA | | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA | | [m ²] | 0,00 |
| POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 0,00 |
| KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO) | | [m ³] | 4 888,6 |
| KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO) | | [m ³] | 3 874,1 |
| JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂ | E _{CO2} | [t CO ₂ /(m ² ·rok)] | 0,007 |
| UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | U _{OZE} | [%] | 92,7 |

DANE KLIMATYCZNE

| | | | |
|---------------------------------------|------------------|------|-----------|
| STREFA KLIMATYCZNA | | | STREFA IV |
| PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _e | [°C] | -22,0 |
| ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA | Θ _{m,e} | [°C] | 6,9 |
| STACJA METEOROLOGICZNA | | | Lesko |

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

| | | | |
|--|-----------------|-----|----------|
| PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE | Φ _T | [W] | 24 360,0 |
| PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA | Φ _V | [W] | 29 310,2 |
| CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA | Φ | [W] | 53 670,3 |
| NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA | Φ _{RH} | [W] | 0,0 |
| PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU | Φ _{HL} | [W] | 53 670,3 |

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|------|
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,A} | [W/m ²] | 35,8 |
| WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | Φ _{HL,V} | [W/m ³] | 13,9 |

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 | Zrębki - wilgotność 20-60%; wartość energetyczna 6-16 MJ/kg; gęstość 150 -400 kg/m ³ ; zawartość popiołu Energia elektryczna. | 17,747 4,920 | kg kWh |
| PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | Energia elektryczna. | 28,675 | kWh |
| CHŁODZENIA | Energia elektryczna. | 4,479 | kWh |

| SYSTEM TECHNICZNY | RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII | JEDNOSTKA (m ² ·rok) |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA | | | |

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

| L.P. | SYMBOL | OPIS | RODZAJ | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|------------|--|--------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1 | DACH | Dach 2,2 cm | Dach | 3,773 | | P | | 630,81 |
| 2 | PGR | Podłoga w piwnicy 48,3 cm | Podłoga w piwnicy | 0,264 | 1,200 | P | ✓ | 521,80 |
| 3 | S1 | Ściana zewnętrzna 59,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,195 | 0,200 | P | ✓ | 506,38 |
| 4 | SPK | Ściana zewnętrzna 59,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,195 | 0,450 | P | ✓ | 57,74 |
| 5 | SPNP | Strop pod nieogr. poddaszem 57,0 cm | Strop pod nieogr. poddaszem | 0,146 | 0,150 | P | ✓ | 521,80 |
| 6 | STRMK | Strop ciepło do góry 32,0 cm | Strop ciepło do góry | 1,786 | | P | | 521,80 |
| 7 | STRPIW | Strop ciepło do dołu 32,0 cm | Strop ciepło do dołu | 1,429 | | P | | 521,80 |
| 8 | SZG | Ściana zewnętrzna przy gruncie 55,0 cm | Ściana zewnętrzna przy gruncie | 0,200 | 0,450 | P | ✓ | 186,49 |
| 9 | SZPODDASZA | Ściana zewnętrzna 14,0 cm | Ściana zewnętrzna | 0,957 | | P | | 52,26 |

OKNA I DRZWI

| L.P. | SYMBOL | OPIS | g _G | U [W/m ² K] | U _{max} [W/m ² K] | STAN | WT 2021 | POWIERZCHNIA [m ²] |
|------|------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|
| 1 | D1,02X2,07 | Drzwi zewnętrzne L×H= 102,0×207,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 4,22 |
| 2 | DZ_P1 | Drzwi zewnętrzne L×H= 105,0×208,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 2,18 |
| 3 | DZ_P2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 249,0×216,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 5,35 |
| 4 | DZ_P3 | Drzwi zewnętrzne L×H= 90,0×216,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 1,94 |
| 5 | DZ1,1X2,05 | Drzwi zewnętrzne L×H= 110,0×205,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 2,25 |
| 6 | DZ1X2 | Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 0,75 | 1,300 | 1,300 | P | ✓ | 6,00 |
| 7 | O0,56X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 56,0×56,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 1,25 |
| 8 | O0,87X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 87,0×85,0 cm | 0,75 | 0,900 | 1,400 | P | ✓ | 0,74 |
| 9 | O1,13X0,54 | Okno zewnętrzne L×H= 113,0×54,0 cm | 0,75 | 0,900 | 1,400 | P | ✓ | 1,22 |
| 10 | O1,14X1,17 | Okno zewnętrzne L×H= 117,0×114,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 22,67 |
| 11 | O1.45X0,85 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×85,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 3,70 |
| 12 | O1X0,56 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×56,0 cm | 0,75 | 0,900 | 1,400 | P | ✓ | 1,12 |
| 13 | OK0,9X0,86 | Okno zewnętrzne L×H= 90,0×86,0 cm | 0,75 | 0,900 | 1,400 | P | ✓ | 2,32 |
| 14 | OK1,07X1,7 | Okno zewnętrzne L×H= 107,0×170,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 3,64 |
| 15 | OK1,15X1,2 | Okno zewnętrzne L×H= 115,0×120,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 16,56 |
| 16 | OK1.45X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 145,0×200,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 2,90 |
| 17 | OK1.62X2,0 | Okno zewnętrzne L×H= 162,0×200,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 9,72 |
| 18 | OK1.7X1,1 | Okno zewnętrzne L×H= 170,0×110,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 13,09 |
| 19 | OK1.97X2,2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 39,54 |
| 20 | OK1X2 | Okno zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 8,00 |
| 21 | OK2 | Okno zewnętrzne L×H= 197,0×223,0 cm | 0,75 | 0,900 | 0,900 | P | ✓ | 8,79 |

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

| SYSTEM OGRZEWczy | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - automatyczny o mocy 100-600 kW | 0,85 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym | 0,96 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | BUFOR w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni: ogrzewanej | 0,93 |
| | | | |

| SYSTEM OGRZEWczy | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
|---|----------------------------------|---|----------------------------|
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA | OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) (62%) OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną i miejscową - z zaworem termostatycznym o działaniu PI - z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą (38%) | 0,91 |
| SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CIEPŁA | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | 0,96 |
| | PRZESYŁ CIEPŁA | MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | 1,00 |
| | AKUMULACJA CIEPŁA | Brak zasobnika | 1,00 |
| SYSTEM CHŁODZENIA | ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU | OPIS | ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ |
| | WYTWARZANIE CHŁODU | SYSTEM BEZPOŚREDNI - split o wydajności chłodniczej < 12kW - klimatyzacja komfortu | 3,00 |
| | PRZESYŁ CHŁODU | CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem | 1,00 |
| | AKUMULACJA CHŁODU | Brak zasobnika buforowego | 1,00 |
| | REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU | Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach - regulacja ciągła | 0,94 |
| WENTYLACJA | | | |

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 50 363,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 72 787,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 1 669,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 74 457,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 14 557,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 834,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 15 392,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 501,06 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |
| OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA | | | |

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|------------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 31 325,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 46 380,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 948,8 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 47 329,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 9 276,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 474,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 9 750,5 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 997,13 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 500,35 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni na biomasę | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,20 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - wrzutowy z obsługą ręczną o mocy 100-600 kW | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ | | 0,85 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,d}$ | | 0,96 |
| RODZAJ INSTALACJI | | | |
| OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 1 K) | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ | | 0,89 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE | | | |
| BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C - wewnątrz osłony termicznej budynku | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$ | | 0,93 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{H,tot,i}$ | | 0,68 |

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|------------------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 19 037,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 26 406,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 721,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 27 127,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 5 281,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 360,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 5 641,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 500,35 |
| PARAMETRY PRACY | | [°C] | |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni na biomasę | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,20 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| KOCIOŁ NA BIOMASĘ (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) - wrzutowy z obsługą ręczną o mocy 100-600 kW | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{H,g}$ | | 0,85 |
| 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 adaptacyjną - i miejscową | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{H,e}$ | | 0,95 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE | | | |
| BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C - wewnątrz osłony termicznej budynku | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego | $\eta_{H,s}$ | | 0,93 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{H,tot,i}$ | | 0,72 |
| 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] | 5 922 |
| POMPA ŁADUJĄCA BUFOR W UKŁADZIE OGRZEWANIA | | | |
| POMPA ŁADUJĄCA bufor w układzie ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH | 1 | [W/m ²] | 0,04 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH | t_{el} | [h/rok] | 1 500 |
| NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA | | | |
| NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o A_U ponad 250 m ² | | | |
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA | q_{el} | [W/m ²] | 0,15 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA | t_{el} | [h/rok] | 5 922 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|---------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{V,nd}$ | [kWh/rok] | 6 069,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,V}$ | [kWh/rok] | 8 418,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok] | 5 698,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 14 116,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 683,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 2 849,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,V}$ | [kWh/rok] | 4 532,7 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE | $A_{f,V}$ | [m ²] | 500,35 |
| POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ | V_{ex} | [m ³ /h] | 1 335,9 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI | η_{recup} | | 49,00 |
| SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA | η_{GWC} | | 0,00 |
| SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI | η_{rec} | | 0,00 |

TYP WENTYLACJI

URZĄDZENIA POMOCNICZNE

WENTYLATORY

WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h⁻¹

| | | | |
|--------------------------------------|----------|---------------------|-------|
| ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW | q_{el} | [W/m ²] | 1,30 |
| ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW | t_{el} | [h/rok] | 8 760 |

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 41 223,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 497,48 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 1 000,70 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 1 000,70 |

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1 | | | |
|---|------------------|-------------------|----------|
| EE | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 8 244,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,w}$ | [kWh/rok] | 8 588,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 8 588,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,w}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 299,50 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 200,14 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 200,14 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 2,50 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{w,g}$ | | 0,96 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI | | | |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{w,d}$ | | 1,00 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY | | | |
| Brak zasobnika | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{w,s}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA | $\eta_{w,e}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{w,tot,i}$ | | 0,96 |
| SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 2 | | | |
| PV | | | |
| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 32 978,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,w}$ | [kWh/rok] | 34 352,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 34 352,6 |
| 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 | $Q_{p,w}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 1 197,98 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 800,56 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 800,56 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,00 |
| RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA | | | |
| Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU | $\eta_{w,g}$ | | 0,96 |
| LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI | | | |
| MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU | $\eta_{w,d}$ | | 1,00 |
| PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY | | | |
| Brak zasobnika | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY | $\eta_{w,s}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA | $\eta_{w,e}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{w,tot,i}$ | | 0,96 |

| UŻYTKOWANIE INSTALACJI | | | |
|---|------------|--|------|
| JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI WIELORODZINNE - 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 |

CHŁODZENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{C,nd}$ | [kWh/rok] | 18 912,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,C}$ | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| 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 | $Q_{p,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 500,35 |

OPIS SYSTEMU CHŁODZENIA

SYSTEM INSTALACJI CHŁODZENIA - 1

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | | |
|--|----------------|-------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{C,nd}$ | [kWh/rok] | 18 912,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,C}$ | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| 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 | $Q_{p,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | | [m ²] | 500,35 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | | [m ²] | 500,35 |

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

| | | | |
|---|-------|--|------|
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV | | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | | 0,00 |

RODZAJ SYSTEMU CHŁODZENIA

| | | | |
|--|-------|--|------|
| SYSTEM BEZPOŚREDNI - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem - klimatyzacja komfortu | | | |
| WYTWORZENIA CHŁODU Z NOŚNIKA ENERGII DOPROWADZANEJ DO GRANICY BILANSOWEJ | ESEER | | 3,00 |

RODZAJ ŹRÓDŁA CHŁODU

| | | | |
|---|--------------|--|------|
| Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach - regulacja ciągła | | | |
| SPRAWNOŚĆ WYTWARZANIA CHŁODU W ŹRÓDLE | $\eta_{c,e}$ | | 0,94 |

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CHŁODU I RODZAJ INSTALACJI

| | | | |
|---|--------------|--|------|
| CHŁODZENIE BEZPOŚREDNIE - ZDECENTRALIZOWANE - Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ DYSTRYBUCJI CHŁODU | $\eta_{c,d}$ | | 1,00 |

PARAMETRY ZASOBNIKA CHŁODU

| | | | |
|---|------------------|--|------|
| Brak zasobnika buforowego | | | |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CHŁODU | $\eta_{c,s}$ | | 1,00 |
| ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI | $\eta_{c,tot,i}$ | | 2,82 |

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

| | Q_k [kWh/rok] | Q_p [kWh/rok] | UDZIAŁ [%] |
|--|--------------------|--------------------|---------------|
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA | 1 669,9 | 834,9 | 22,7 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI | 5 698,0 | 2 849,0 | 77,3 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SYSTEM OŚWIETLENIA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| SUMA | 7 367,9 | 3 683,9 | 100,0 |

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
|---|-------------------------|---------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 1 473,6 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | 3 683,9 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 299,50 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 300,21 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 200,14 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana | | |
| WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU | w_i | 2,50 |

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 2

| PARAMETRY ENERGETYCZNE | | |
|---|-------------------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | [kWh/rok] | 5 894,3 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | [kWh/rok] | 0,0 |
| POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | A_f [m ²] | 1 197,98 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA | [m ²] | 1 200,84 |
| POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE | [m ²] | 800,56 |
| NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ | | |
| ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV | | |
| 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

SYSTEMY CIEPŁOWNICZE LOKALNE - ciepło z ciepłowni na biomasę

| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 50 363,0 | 72 787,1 | 14 557,4 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 50 363,0 | 72 787,1 | 14 557,4 |
| WENTYLACJA MECHANICZNA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 6 069,2 | 8 418,5 | 1 683,7 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 6 069,2 | 8 418,5 | 1 683,7 |
| 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 | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 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 | 56 432,2 | 81 205,6 | 16 241,1 |

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 | | 334,0 | 834,9 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 334,0 | 834,9 |
| 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 | | 1 139,6 | 2 849,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 1 139,6 | 2 849,0 |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 8 244,6 | 8 588,1 | 21 470,4 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 8 244,6 | 8 588,1 | 21 470,4 |
| 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 | 8 244,6 | 10 061,7 | 25 154,3 |

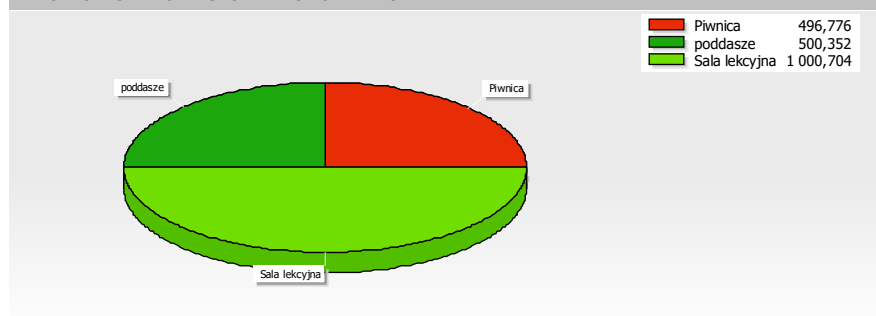
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

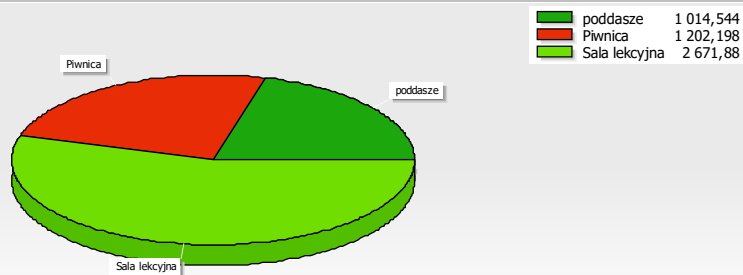
| OGRZEWANIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 1 335,9 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 1 335,9 | 0,0 |
| 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 | | 4 558,4 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 0,0 | 4 558,4 | 0,0 |
| CIEPŁA WODA UŻYTKOWA | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 32 978,5 | 34 352,6 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 32 978,5 | 34 352,6 | 0,0 |
| CHŁODZENIE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | 18 912,4 | 6 706,5 | 0,0 |
| URZĄDZENIA POMOCNICZE | | 0,0 | 0,0 |
| Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | 18 912,4 | 6 706,5 | 0,0 |
| OŚWIETLENIE WBUDOWANE | Q_U [kWh/rok] | Q_K [kWh/rok] | Q_P [kWh/rok] |
| BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 51 890,8 | 46 953,4 | 0,0 |

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

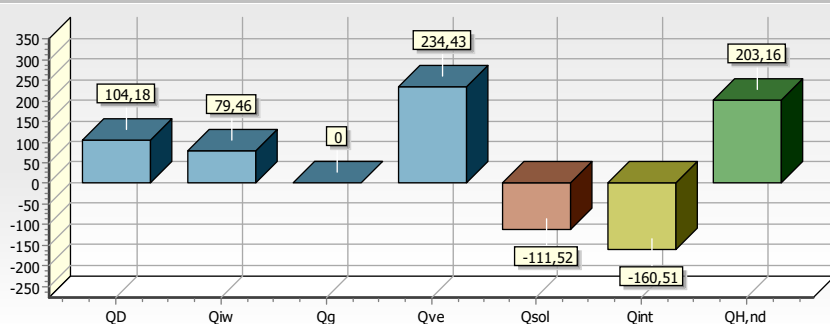
| L.P. | TYP POMIESZCZENIA | OGRZEWANE | ILOŚĆ | TEMPERATURA [°C] | POWIERZCHNIA [m ²] | KUBATURA [m ³] |
|------|-------------------|-----------|-------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Piwnica | ✓ | 1 | 14,0 | 496,78 | 1 202,2 |
| 2 | poddasze | | 1 | -20,8 | 500,35 | 1 014,5 |
| 3 | Sala lekcyjna | ✓ | 2 | 20,0 | 1 000,70 | 2 671,9 |

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

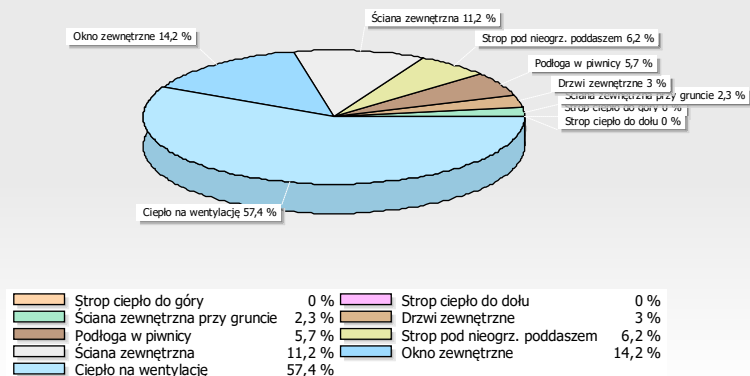
| MIESIĄC | N _d | T _{em,m} [°C] | Q _D [GJ/rok] | Q _W [GJ/rok] | Q _g [GJ/rok] | Q _{ve} [GJ/rok] | η _{H,gn} | Q _{sol} [GJ/rok] | Q _{nt} [GJ/rok] | Q _{H,nd} [GJ/rok] | f _{H,m} |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń | 31 | -0,8 | 16,99 | 14,96 | 0,00 | 38,23 | 0,972 | 7,67 | 18,23 | 45,01 | 1,000 |
| Luty | 28 | 0,6 | 14,31 | 12,34 | 0,00 | 32,21 | 0,960 | 8,21 | 16,46 | 35,17 | 1,000 |
| Marzec | 31 | 4,8 | 12,42 | 9,56 | 0,00 | 27,94 | 0,885 | 13,95 | 18,23 | 21,44 | 1,000 |
| Kwiecień | 30 | 7,6 | 9,80 | 6,50 | 0,00 | 22,06 | 0,773 | 17,65 | 17,64 | 11,10 | 0,856 |
| Maj | 31 | 12,4 | 6,21 | 2,11 | 0,00 | 13,97 | 0,489 | 22,88 | 18,23 | 2,17 | 1,000 |
| Czerwiec | 0 | 15,2 | 3,79 | -0,53 | 0,00 | 8,54 | 0,271 | 24,66 | 17,64 | 0,34 | 0,000 |
| Lipiec | 0 | 15,5 | 3,68 | -0,68 | 0,00 | 8,27 | 0,259 | 24,05 | 18,23 | 0,30 | 0,000 |
| Sierpień | 0 | 16,9 | 2,53 | -1,73 | 0,00 | 5,70 | 0,162 | 21,46 | 18,23 | 0,08 | 0,000 |
| Wrzesień | 30 | 12,7 | 5,77 | 2,39 | 0,00 | 12,99 | 0,562 | 15,24 | 17,64 | 2,65 | 0,029 |
| Październik | 31 | 9,7 | 8,41 | 5,46 | 0,00 | 18,93 | 0,785 | 11,47 | 18,23 | 9,48 | 1,000 |
| Listopad | 30 | 3,1 | 13,36 | 11,20 | 0,00 | 30,06 | 0,950 | 7,51 | 17,64 | 30,74 | 1,000 |
| Grudzień | 31 | -0,7 | 16,91 | 14,95 | 0,00 | 38,05 | 0,974 | 6,95 | 18,23 | 45,39 | 1,000 |
| W sezonie | 273 | 8,1 | 104,18 | 79,46 | 0,00 | 234,43 | 0,790 | 111,52 | 160,51 | 203,16 | 1,000 |

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|----------------------|----------|-----------|------|
| Drzwi zewnętrzne | 12,31 | 3 421 | 3,0 |
| Okno zewnętrzne | 58,18 | 16 160 | 14,2 |
| Podłoga w piwnicy | 23,22 | 6 449 | 5,7 |
| Strop ciepło do dołu | 0,00 | 0 | 0,0 |

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| Strop ciepło do góry | 0,00 | 0 | 0,0 |
| Strop pod nieogrz. poddaszem | 25,25 | 7 014 | 6,2 |
| Ściana zewnętrzna przy gruncie | 9,31 | 2 587 | 2,3 |
| Ściana zewnętrzna | 45,71 | 12 697 | 11,2 |
| Ciepło na wentylację | 234,43 | 65 120 | 57,4 |
| RAZEM | 408,41 | 113 448 | 100,0 |

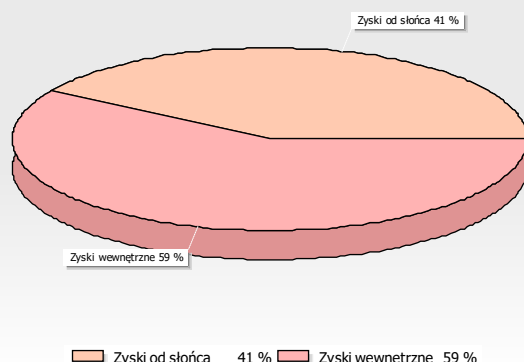
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca | 111,52 | 30 978 | 41,0 |
| Zyski wewnętrzne | 160,51 | 44 585 | 59,0 |
| RAZEM | 272,03 | 75 563 | 100,0 |

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



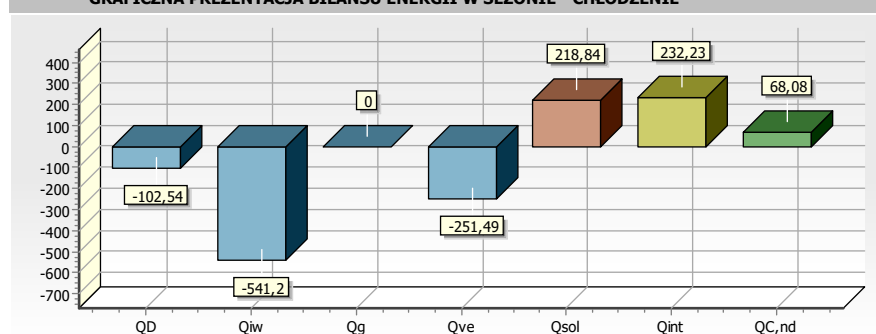
SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE

| MIESIĄC | N_d | $T_{em,m}$ [°C] | Q_D [GJ/rok] | Q_W [GJ/rok] | Q_g [GJ/rok] | Q_{ve} [GJ/rok] | $\eta_{C,Is}$ | Q_{sol} [GJ/rok] | Q_{nt} [GJ/rok] | $Q_{C,nd}$ [GJ/rok] | $f_{C,m}$ |
|---------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------|
|---------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------|

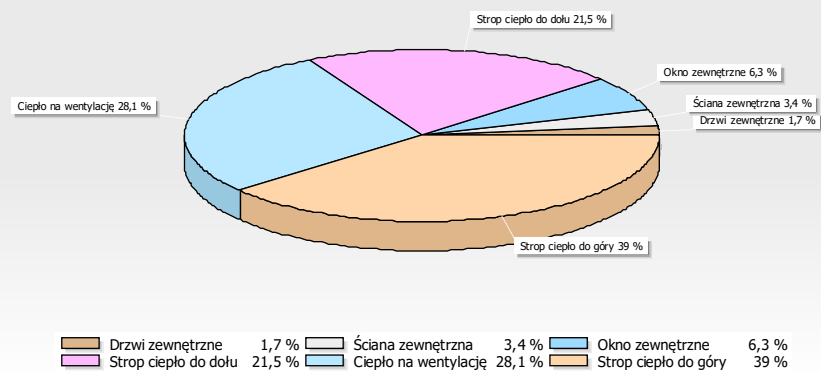
| MIESIĄC | N _d | T _{em,m} [°C] | Q _D [GJ/rok] | Q _w [GJ/rok] | Q _g [GJ/rok] | Q _{ve} [GJ/rok] | η _{C,Is} | Q _{sol} [GJ/rok] | Q _{int} [GJ/rok] | Q _{C,nd} [GJ/rok] | f _{C,m} |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Styczeń | 31 | -0,8 | -13,06 | -45,96 | -0,00 | -32,03 | 0,299 | 9,17 | 19,72 | 1,67 | 1,000 |
| Luty | 28 | 0,6 | -11,18 | -41,52 | -0,00 | -27,42 | 0,321 | 9,78 | 17,81 | 1,84 | 1,000 |
| Marzec | 31 | 4,8 | -10,33 | -45,96 | -0,00 | -25,34 | 0,400 | 16,75 | 19,72 | 3,80 | 1,000 |
| Kwiecień | 30 | 7,6 | -8,68 | -44,48 | -0,00 | -21,28 | 0,466 | 21,36 | 19,09 | 5,73 | 1,000 |
| Maj | 31 | 12,4 | -6,63 | -45,96 | -0,00 | -16,25 | 0,551 | 27,66 | 19,72 | 9,44 | 0,903 |
| Czerwiec | 30 | 15,2 | -5,09 | -44,48 | -0,00 | -12,49 | 0,600 | 29,81 | 19,09 | 11,63 | 1,000 |
| Lipiec | 31 | 15,5 | -5,12 | -45,96 | -0,00 | -12,55 | 0,590 | 29,04 | 19,72 | 11,20 | 1,000 |
| Sierpień | 31 | 16,9 | -4,43 | -45,96 | -0,00 | -10,88 | 0,580 | 25,97 | 19,72 | 10,13 | 0,942 |
| Wrzesień | 30 | 12,7 | -6,27 | -44,48 | -0,00 | -15,38 | 0,481 | 18,34 | 19,09 | 5,64 | 1,000 |
| Październik | 31 | 9,7 | -7,94 | -45,96 | -0,00 | -19,48 | 0,407 | 13,75 | 19,72 | 3,60 | 1,000 |
| Listopad | 30 | 3,1 | -10,80 | -44,48 | -0,00 | -26,48 | 0,320 | 8,94 | 19,09 | 1,86 | 1,000 |
| Grudzień | 31 | -0,7 | -13,01 | -45,96 | -0,00 | -31,91 | 0,291 | 8,28 | 19,72 | 1,54 | 1,000 |
| W sezonie | 365 | 8,1 | -102,54 | -541,20 | -0,00 | -251,49 | 0,428 | 218,84 | 232,23 | 68,08 | 1,000 |

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE

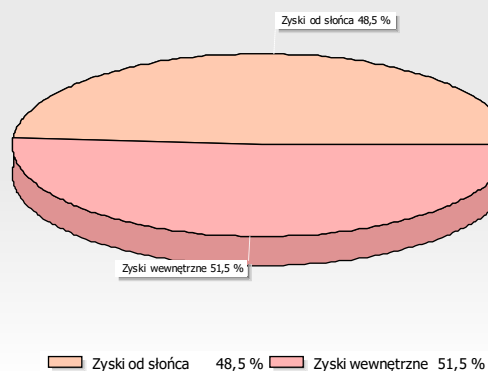


ZESTAWIENIE STRAT ENERGII NA PRZEZ PRZEGRODY - CHŁODZENIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|----------------------|----------|-----------|-------|
| Drzwi zewnętrzne | 15,59 | 4 330 | 1,7 |
| Okno zewnętrzne | 56,10 | 15 584 | 6,3 |
| Strop ciepło do dołu | 192,21 | 53 391 | 21,5 |
| Strop ciepło do góry | 348,99 | 96 941 | 39,0 |
| Ściana zewnętrzna | 30,85 | 8 571 | 3,4 |
| Ciepło na wentylację | 251,49 | 69 857 | 28,1 |
| RAZEM | 895,23 | 248 674 | 100,0 |

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - CHŁODZENIE

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE

| OPIS | [GJ/rok] | [kWh/rok] | [%] |
|------------------|----------|-----------|-------|
| Zyski od słońca | 218,84 | 60 788 | 48,5 |
| Zyski wewnętrzne | 232,23 | 64 508 | 51,5 |
| RAZEM | 451,07 | 125 296 | 100,0 |

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - CHŁODZENIE


PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

| | | | |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{H,nd}$ | [kWh/rok] | 50 363,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,H}$ | [kWh/rok] | 72 787,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,H}$ | [kWh/rok] | 1 669,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 74 457,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 14 557,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 834,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,H}$ | [kWh/rok] | 15 392,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_H | [kWh/m²rok] | 33,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 48,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 1,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_H | [kWh/m²rok] | 49,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 9,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_H | [kWh/m²rok] | 10,3 |

WENTYLACJA MECHANICZNA

| | | | |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{V,nd}$ | [kWh/rok] | 6 069,2 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,V}$ | [kWh/rok] | 8 418,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,V}$ | [kWh/rok] | 5 698,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 14 116,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 1 683,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 2 849,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,V}$ | [kWh/rok] | 4 532,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_V | [kWh/m²rok] | 4,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 5,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 3,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_V | [kWh/m²rok] | 9,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 1,1 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 1,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_V | [kWh/m²rok] | 3,0 |

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

| | | | |
|---|----------------|-------------|----------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{W,nd}$ | [kWh/rok] | 41 223,1 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,W}$ | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,W}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 42 940,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,W}$ | [kWh/rok] | 21 470,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_W | [kWh/m²rok] | 27,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 28,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_W | [kWh/m²rok] | 28,7 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 14,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_W | [kWh/m²rok] | 14,3 |

| CHŁODZENIE | | | |
|---|----------------|-------------|--------------------------|
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_{C,nd}$ | [kWh/rok] | 18 912,4 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $Q_{k,C}$ | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 6 706,5 |
| 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 WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | $Q_{p,C}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU_C | [kWh/m²rok] | 12,6 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 4,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK_C | [kWh/m²rok] | 4,5 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP_C | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| OŚWIETLENIE | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | $Q_{k,L}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | $Q_{p,L}$ | [kWh/rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ | EK_L | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ | EP_L | [kWh/m²rok] | 0,0 |
| ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU | | | |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | $Q_u (Q_{nd})$ | [kWh/rok] | 116 567,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | Q_k | [kWh/rok] | 130 852,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | $E_{el,pom}$ | [kWh/rok] | 7 367,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | | [kWh/rok] | 138 220,7 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 37 711,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/rok] | 3 683,9 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | Q_p | [kWh/rok] | 41 395,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 87,4 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 4,9 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 25,2 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH | | [kWh/m²rok] | 2,5 |
| ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ | | | |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ | EU | [kWh/m²rok] | 77,8 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EK | [kWh/m²rok] | 92,3 |
| JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI | EP | [kWh/m²rok] | 27,6 |
| JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021 | $EP_{WT 2021}$ | [kWh/m²rok] | 103,4 |
| SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO | | | |
| WARUNEK WSKAŹNIKA EP | | | NIE DOTYCZY ² |
| WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD | | | SPEŁNIONY ³ |
| BUDYNEK SPEŁNIA WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie | | | |

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

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