

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**



Adres budynku: ul. Leśna 5
58-560 Jelenia Góra
powiat: Jelenia Góra
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Skiba

Numer opracowania:

SPIS TREŚCI

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Strona tytułowa audytu energetycznego budynku | 3 |
| 2. | Karta audytu energetycznego budynku | 4 |
| 3. | Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora | 7 |
| 4. | Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku | 8 |
| 5. | Ocena stanu technicznego budynku | 11 |
| 6. | Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych | 13 |
| 7. | Źródła ciepła | 14 |
| 8. | Przegrody nieprzezroczyste | 16 |
| 9. | Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna | 24 |
| 10. | Ciepła woda użytkowa | 28 |
| 11. | System grzewczy | 30 |
| 12. | Zestawienie ulepszeń optymalnych | 31 |
| 13. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 32 |
| 14. | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 39 |
| 15. | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 40 |
| 16. | Załączniki | 43 |
| 16.1. | Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją | 44 |
| 16.2. | Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją | 50 |
| 16.3. | Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych | 54 |

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|------------------------|---|--|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | | 1.2 Rok budowy | |
| oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki | | 1908 | |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | | 1.4 Adres budynku | |
| Miasto Jelenia Góra Plac Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL | | ul. Leśna 5 kod: 58-560 miejscowość: Jelenia Góra powiat: Jelenia Góra województwo: dolnośląskie | |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: | | | |
| Twoje Zacisze ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie REGON: 241355802 | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | | |
| mgr inż. Marcin Skiba ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie kwalifikacje: MI/ŚE/756/2009, Audytor Efektywności Energetycznej KAPE podpis: | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu | |
| 1. | Agata Krzyżowska-Skiba | współautor | |
| 5. Miejscowość: Ochaby Wielkie, data wykonania opracowania: 02-09-2020 | | | |

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|---|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna | tradycyjna |
| 2. | Liczba kondygnacji | 3 | 3 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 7043,30 | 7043,30 |
| 4. | Powierzchnia netto budynku [m ²] | 2183,60 | 2183,60 |
| 5. | Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²] | 2183,60 | 2183,60 |
| 6. | Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²] | 0 | 0 |
| 7. | Liczba lokali | 1 | 1 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 299 | 299 |
| 9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | centralne przygotowanie | indywidualne przygotowanie |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | centralne ogrzewanie | centralne ogrzewanie |
| 11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,33 | 0,33 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | Wysokość kondygnacji 3,20. | Wysokość kondygnacji 3,20. |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1. | GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy | 1,029 | 0,138 |
| 2. | GRUPA ściana zewnętrzna szkoły | 1,029 | 0,138 |
| 3. | GRUPA ściana zewnętrzna sala | 1,038 | 0,139 |
| 4. | GRUPA ściana zewnętrzna 38 | 1,613 | 0,146 |
| 5. | GRUPA stropodach sali | 1,431 | 0,128 |
| 6. | GRUPA stropodach 1 | 1,250 | 0,126 |
| 7. | GRUPA stropodach 2 | 1,015 | 0,123 |
| 8. | GRUPA ściana w gruncie | 0,918 | 0,918 |
| 9. | GRUPA podłoga piwnica | 0,485 | 0,485 |
| 10. | GRUPA podłoga szkoła | 0,396 | 0,396 |
| 11. | GRUPA podłoga sala | 0,418 | 0,418 |
| 12. | GRUPA stolarka okna drewniane | 3,100 | 0,900 |
| 13. | GRUPA stolarka drzwi | 4,500 | 1,500 |
| 14. | GRUPA stolarka drzwiowa aluminiowa | 2,000 | 2,000 |
| 15. | GRUPA stolarka okienna PCV | 1,650 | 1,650 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,95 | 1,30 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,80 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,77 | 0,93 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 0,90 | 0,95 |
| 5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 | 1,00 |
| 6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 | 1,00 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,88 | 0,99 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,50 | 1,00 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 0,80 | 1,00 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1. | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna | naturalna |
| 2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych | wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych |
| 3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h] | 13889,86 | 13889,86 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 1,97 | 1,97 |
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 348,21 | 242,09 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 45,75 | 38,88 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 3367,33 | 2393,59 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 6393,50 | 2170,85 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 187,89 | 56,79 |
| 6. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 6454,30 | - |
| 7. | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 180 | - |
| 8. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 428,36 | 304,49 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 813,32 | 276,16 |
| 10. ² | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 2,55 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ] | 53,40 | 53,40 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 3672,00 | 3672,00 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³] | 38,49 | 0,00 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 3672,00 | 0,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)] | 13,67 | 4,89 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c] | 121,00 | 121,00 |
| 7. | Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c] | 121,00 | 0,00 |
| 8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota kredytu [zł] | 3434375,61 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 66,15 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 3815972,90 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 488784,49 |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 244392,25 | | |
| ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² Uo _{ze} [%] 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. ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. | | | |

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.2. Osoby udzielające informacji

Kierownictwo budynku użyteczności publicznej.

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

Kompleksowa termomodernizacja budynku oraz instalacja odnawialnych źródeł energii.

3.4. Data wizji lokalnej

18-08-2020

3.5. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

400000 zł

3.6. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

4000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek oświatowy Zespołu Szkół Przyrodniczo - Usługowych z Salą Gimnastyczną jest obiektem składającym się z budynku trzykondygnacyjnego, podpiwniczonego z 1908 roku oraz budynku o dwóch kondygnacjach nadziemnych i z sali gimnastycznej z lat 70-tych. Biekt wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne murowane, wykonane z cegły ceramicznej o grubości 67 cm, z cegły wapiennej o grubości 38 cm oraz pustaków o grubości 30 cm. Ściany sali gimnastycznej i starego budynku obustronnie otynkowane. Stropodachy nad budynkami szkoły wentylowane o niewystarczającej izolacji cieplnej. Stropodach pełny nad salą gimnastyczną wykonany z płyt korytkowych opartych na belkach stalowych. Okna zewnętrzne, drewniane i PCV nie spełniają aktualnych warunków technicznych w zakresie izolacji cieplnej. Drzwi zewnętrzne wejściowe aluminiowe w dobrym stanie technicznym. Pozostałe drzwi zewnętrzne stare w złym stanie technicznym.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

| | | |
|-----|---------------------------------|------------------------|
| 1. | Powierzchnia użytkowa ogrzewana | 2183,60 m ² |
| 2. | Powierzchnia usługowa ogrzewana | 0,00 m ² |
| 3. | Powierzchnia ruchu ogrzewana | 0,00 m ² |
| 4. | Powierzchnia ogrzewana | 2183,60 m ² |
| 5. | Powierzchnia nieogrzewana | 0,00 m ² |
| 6. | Powierzchnia całkowita | 2183,60 m ² |
| 7. | Kubatura użytkowa ogrzewana | 7043,30 m ³ |
| 8. | Kubatura usługowa ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 9. | Kubatura ruchu ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 10. | Kubatura ogrzewana | 7043,30 m ³ |
| 11. | Kubatura nieogrzewana | 0,00 m ³ |
| 12. | Kubatura całkowita | 7043,30 m ³ |
| 13. | Liczba lokali | 1 |
| 14. | Liczba osób | 299 |

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 30 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mur z cegły silikatowej drążonej grubości 38 cm

Mur z cegły pełnej grubości 67 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych na belkach stalowych oraz izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

Stropodach wentylowany gęstożebrowy kryty papą.

Stropodach wentylowany żelbet, kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PCV

Stolarka okienna drewniana

Dzrwi zewnętrzne stare

Dzrwi zewnętrzne aluminiowe

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur z cegły ceramicznej pełnej

4.2.6. Stropy

Stropy tradycyjne zbrojone.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie - parkiet drewniany.

Podłoga na gruncie - parkiet PCW.

Podłoga w gruncie

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy**4.4.1. Opis ogólny**

Obiekt zasilany ww ciepło z własnej wbudowanej kotłowni gazowej z automatyką pogodową. Kocioł niskotemperaturowy Viessmann z 2005 roku. Instalacja centralnego ogrzewania stara, stalowa z grzejnikami żeliwnymi o dużej bezwładności cieplnej. Brak zamontowanych zaworów termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa gazu: W-5.

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

| | | |
|----|-------------------------------------|------|
| 1. | Sprawność wytworzenia | 0,95 |
| 2. | Sprawność akumulacji | 0,90 |
| 3. | Sprawność przesyłania | 0,80 |
| 4. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,77 |

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą podgrzewacza wody współpracującego z kotłem gazowym. Zasobnik o pojemności 750 litrów z 2005 roku. Instalacja stalowa w złym stanie technicznym.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa gazu: W-5.

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach z nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja wykonana zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna w stanie dobrym.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan budynku pozwala na prace termomodernizacyjne.

5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna szkoły - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna sala - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna 38 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

5.3. Dach

GRUPA stropodach sali - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA stropodach 1 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA stropodach 2 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka okna drewniane - Stolarka w złym stanie technicznym. Wymaga wymiany na nową.

GRUPA stolarka drzwi - Stolarka w złym stanie technicznym. Wymaga wymiany na nową.

GRUPA stolarka aluminiowa - Stolarka w dobrym stanie technicznym.

GRUPA stolarka PCV - Stolarka w dobrym stanie technicznym.

5.5. Ściany wewnętrzne

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

GRUPA ściana w gruncie - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga piwnica - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA podłoga szkoła - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA podłoga sala - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.9. System grzewczy

Kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacja gazowej absorbcyjnej pompy ciepła - alternatywnego źródła energii.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, montaż miejscowych elektrycznych podgrzewaczy wody oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych do zasilania c.w.u. - odnawialne źródło energii.

5.11. System wentylacji

Brak uwag.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna działa prawidłowo.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna szkoły)
11. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|----------------------------|
| 1. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 95,00 | 90,00 | 80,00 | 77,00 | 52,67 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 95,00 | 90,00 | 80,00 | 77,00 | 52,67 |

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|---------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1. | kocioł gazowy | 1,00 | 1,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | 1,00 | 1,00 |

7.1.3. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 53,40 | 3672,00 | 121,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 53,40 | 3672,00 | 121,00 |

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

| | | |
|----|----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | gaz ziemny |
| 2. | Nazwa paliwa | gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo |
| 3. | Wartość opałow | 26,0000 MJ/m ³ |
| 4. | Grupa taryfowa | W5-W8 |
| 5. | Taryfa | W5 |
| 6. | Abonament | 121,00 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 1,20 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,19 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 0,05 (zł/(m ³ /h))/h |

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 88,00 | 80,00 | 50,00 | 35,20 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 88,00 | 80,00 | 50,00 | 35,20 |

7.2.2. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------|----------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 53,40 | 3672,00 | 121,00 |

| | | | | | |
|--|---|--|--------------|----------------|---------------|
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 53,40 | 3672,00 | 121,00 |
|--|---|--|--------------|----------------|---------------|

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kocioł gazowy

| | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | Rodzaj paliwa | gaz ziemny |
| 2. | Nazwa paliwa | gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo |
| 3. | Wartość opałowa | 26,0000 MJ/m ³ |
| 4. | Grupa taryfowa | W5-W8 |
| 5. | Taryfa | W5 |
| 6. | Abonament | 121,00 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 1,20 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,19 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 0,05 (zł/(m ³ /h))/h |

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

| L.p. | Nazwa | U0 [W/m²K] | F [m²] | Lambda [W/mK] | d [m] | U1 [W/m²K] | Koszt [zł/m²] | N [zł] | SPBT [a] |
|------|---------------------------------|---------------|-----------|------------------|----------|---------------|------------------|-----------|-------------|
| 1. | GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy | 1,029 | 140,00 | 0,032 | 0,20 | 0,138 | 287,33 | 40225,92 | 31,16 |
| 2. | GRUPA ściana zewnętrzna szkoły | 1,029 | 571,00 | 0,032 | 0,20 | 0,138 | 283,64 | 161957,30 | 67,85 |
| 3. | GRUPA ściana zewnętrzna sala | 1,038 | 332,00 | 0,032 | 0,20 | 0,139 | 285,85 | 94902,86 | 16,81 |
| 4. | GRUPA ściana zewnętrzna 38 | 1,613 | 534,00 | 0,032 | 0,20 | 0,146 | 288,80 | 154221,34 | 10,41 |
| 5. | GRUPA stropodach sali | 1,431 | 288,00 | 0,035 | 0,25 | 0,128 | 287,20 | 82715,04 | 11,66 |
| 6. | GRUPA stropodach 1 | 1,250 | 241,00 | 0,035 | 0,25 | 0,126 | 265,68 | 64028,88 | 12,50 |
| 7. | GRUPA stropodach 2 | 1,015 | 524,00 | 0,035 | 0,25 | 0,123 | 268,14 | 140505,36 | 15,90 |

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN piwnic;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,029 W/m²K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 140,00 m² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 1938,9 |
| 7. | Oплата stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Oплата zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian XPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 140,00 m² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|---------------|
| 1. | Robocizna | 59,00 zł/m² |
| 2. | Sprzęt | 38,00 zł/m² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 193,00 zł/m³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 98,00 zł/m² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m | 287,33 zł/m² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|-------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W] | | 5,938 | 6,250 | 6,562 | 6,875 |
| 3. | Opór cieplny [m²K/W] | 0,972 | 6,909 | 7,222 | 7,534 | 7,847 |
| 4. | Współczynnik U [W/m²K] | 1,029 | 0,145 | 0,138 | 0,133 | 0,127 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 24,13 | 3,39 | 3,25 | 3,11 | 2,99 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0046 | 0,0006 | 0,0006 | 0,0006 | 0,0006 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 2943,84 | 1661,83 | 1652,75 | 1644,43 | 1636,76 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 1282,01 | 1291,09 | 1299,41 | 1307,08 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²] | | 284,95 | 287,33 | 289,70 | 292,08 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 39893,57 | 40225,92 | 40558,27 | 40890,61 |
| 11. | SPBT [a] | | 31,12 | 31,16 | 31,21 | 31,28 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 40225,92 zł

SPBT: 31,16 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropianem XPS.

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna szkoły

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN 67;

| | | |
|----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,029 W/m²K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 141,80 m² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 571,00 m² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|---------------|
| 1. | Robocizna | 58,00 zł/m² |
| 2. | Sprzęt | 37,00 zł/m² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 198,00 zł/m³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 96,00 zł/m² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m | 283,64 zł/m² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|--|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 5,938 | 6,250 | 6,562 | 6,875 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,972 | 6,909 | 7,222 | 7,534 | 7,847 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,029 | 0,145 | 0,138 | 0,133 | 0,127 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 46,83 | 6,59 | 6,30 | 6,04 | 5,80 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0058 | 0,0008 | 0,0008 | 0,0008 | 0,0007 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 4210,06 | 1839,93 | 1823,14 | 1807,75 | 1793,58 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 2370,13 | 2386,92 | 2402,31 | 2416,48 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 281,20 | 283,64 | 286,07 | 288,51 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 160566,68 | 161957,30 | 163347,91 | 164738,52 |
| 11. | SPBT [a] | | 67,75 | 67,85 | 68,00 | 68,17 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 161957,30 zł

SPBT: 67,85 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

8.2.3. GRUPA ściana zewnętrzna sala

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN sala;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,038 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 332,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniocdni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 332,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 59,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 38,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 197,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 96,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m | 285,85 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 5,938 | 6,250 | 6,562 | 6,875 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,963 | 6,901 | 7,213 | 7,526 | 7,838 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,038 | 0,145 | 0,139 | 0,133 | 0,128 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 110,61 | 15,44 | 14,77 | 14,16 | 13,59 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0138 | 0,0019 | 0,0018 | 0,0018 | 0,0017 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 7966,01 | 2361,38 | 2321,98 | 2285,86 | 2252,62 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 5604,63 | 5644,02 | 5680,15 | 5713,39 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 283,43 | 285,85 | 288,28 | 290,70 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 94098,39 | 94902,86 | 95707,33 | 96511,80 |
| 11. | SPBT [a] | | 16,79 | 16,81 | 16,85 | 16,89 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 94902,86 zł

SPBT: 16,81 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

8.2.4. GRUPA ściana zewnętrzna 38

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN 38;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,613 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 534,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniocdni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 534,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 59,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 38,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 199,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 98,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m | 288,80 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,19 | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 5,938 | 6,250 | 6,562 | 6,875 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,620 | 6,557 | 6,870 | 7,182 | 7,495 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,613 | 0,152 | 0,146 | 0,139 | 0,133 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 276,46 | 26,14 | 24,95 | 23,86 | 22,87 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0345 | 0,0033 | 0,0031 | 0,0030 | 0,0028 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 17733,27 | 2991,28 | 2921,26 | 2857,34 | 2798,74 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 14741,99 | 14812,01 | 14875,94 | 14934,53 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 286,36 | 288,80 | 291,25 | 293,70 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 152914,26 | 154221,34 | 155528,41 | 156835,48 |
| 11. | SPBT [a] | | 10,37 | 10,41 | 10,46 | 10,50 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 154221,34 zł

SPBT: 10,41 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

8.2.5. GRUPA stropodach sali

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH sali;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | stropodach |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,431 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 288,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 035 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,035 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 288,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 57,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 35,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 194,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 93,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m | 287,20 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 6,857 | 7,143 | 7,429 | 7,714 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,699 | 7,556 | 7,842 | 8,127 | 8,413 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,431 | 0,132 | 0,128 | 0,123 | 0,119 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 132,28 | 12,23 | 11,79 | 11,37 | 10,99 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0165 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0014 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 9242,13 | 2172,47 | 2146,22 | 2121,81 | 2099,07 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 7069,66 | 7095,91 | 7120,32 | 7143,07 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 284,82 | 287,20 | 289,59 | 291,98 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 82027,81 | 82715,04 | 83402,27 | 84089,49 |
| 11. | SPBT [a] | | 11,60 | 11,66 | 11,71 | 11,77 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 82715,04 zł

SPBT: 11,66 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

8.2.6. GRUPA stropodach 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH 1;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | stropodach |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,250 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 241,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 035 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,035 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 241,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 54,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 36,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 148,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 89,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m | 265,68 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|-----|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 6,857 | 7,143 | 7,429 | 7,714 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,800 | 7,657 | 7,943 | 8,229 | 8,514 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,250 | 0,131 | 0,126 | 0,122 | 0,117 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 96,69 | 10,10 | 9,74 | 9,40 | 9,09 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0120 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0012 | 0,0011 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 7146,29 | 2046,93 | 2025,53 | 2005,61 | 1987,03 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 5099,37 | 5120,77 | 5140,68 | 5159,26 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 263,86 | 265,68 | 267,50 | 269,32 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 63590,16 | 64028,88 | 64467,60 | 64906,31 |
| 11. | SPBT [a] | | 12,47 | 12,50 | 12,54 | 12,58 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 64028,88 zł

SPBT: 12,50 a

Uwagi:

Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

8.2.7. GRUPA stropodach 2

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH 2;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | stropodach |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,015 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 524,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniocni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 035 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,035 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 524,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 57,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 36,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 148,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 88,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m | 268,14 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | wycena własna |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|-------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W] | | 6,857 | 7,143 | 7,429 | 7,714 |
| 3. | Opór cieplny [m²K/W] | 0,985 | 7,842 | 8,128 | 8,414 | 8,700 |
| 4. | Współczynnik U [W/m²K] | 1,015 | 0,128 | 0,123 | 0,119 | 0,115 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 170,71 | 21,45 | 20,69 | 19,99 | 19,33 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0213 | 0,0027 | 0,0026 | 0,0025 | 0,0024 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 11505,33 | 2714,98 | 2670,59 | 2629,21 | 2590,54 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 8790,35 | 8834,75 | 8876,13 | 8914,79 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²] | | 266,32 | 268,14 | 269,96 | 271,78 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 139551,47 | 140505,36 | 141459,25 | 142413,14 |
| 11. | SPBT [a] | | 15,88 | 15,90 | 15,94 | 15,97 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 140505,36 zł

SPBT: 15,90 a

Uwagi:

Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody syropapą.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

| Lp. | Nazwa | U0 [W/m²K] | F [m²] | U1 [W/m²K] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|-------------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|-------------|
| 1. | GRUPA stolarka okna drewniane | 3,100 | 149,00 | 0,900 | 190600,80 | 2,56 |
| 2. | GRUPA stolarka drzwi | 4,500 | 4,20 | 1,500 | 9815,40 | 0,14 |

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka okna drewniane

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OK1;

| | | |
|-----|---------------------------------|------------------|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 3,100 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 149,00 m² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 13889,86 m³/h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 4,0 m³/mhdaPa²/³ |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 4,00 m/m² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,30 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,50 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki na nową. | | | |
|-----|--|---------------|---------------------------|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 3,100 | 0,900 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,30 | 0,55 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,60 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 148,25 | 43,04 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 12,66 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 1972,13 | 834,36 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 160,92 | - | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|-----------|---------------|--|--|--|
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 2120,39 | 877,40 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 18,48 | 5,36 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 1,57 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 283,35 | 113,34 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 20,05 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 301,83 | 118,71 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 190600,80 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 190600,80 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 127980,38 | 53536,04 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 74444,34 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 2,56 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 190600,80 zł

SPBT: 2,56 a

Sposób realizacji:

Stolarka w złym stanie technicznym. Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

9.2.2. GRUPA stolarka drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ1;

| | | |
|-----|---------------------------------|------------------|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 4,500 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 4,20 m² |
| 3. | Strumień Vnom | 13889,86 m³/h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 4,0 m³/mhdaPa²/³ |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 4,00 m/m² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,30 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,50 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 3672,00 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 53,40 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 121,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki na nową. | | | |
|-----|--|---------------|---------------------------|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 4,500 | 1,500 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,30 | 0,55 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,60 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 6,07 | 2,02 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,36 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 1972,13 | 834,36 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 6,42 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 1978,20 | 836,39 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 0,76 | 0,25 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,04 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 283,35 | 113,34 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,80 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 284,11 | 113,59 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 9815,40 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 9815,40 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 119606,70 | 51120,34 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 68486,37 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 0,14 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 9815,40 zł

SPBT: 0,14 a

Sposób realizacji:

Stolarka w złym stanie technicznym. Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

| | | |
|----|---------------------------------------|---------------|
| 1. | Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. | 18334,92 zł/a |
|----|---------------------------------------|---------------|

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja c.w.u.**

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

| Lp. | Nazwa | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | Zapotrzebowanie na moc [kW] | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 0. | Stan aktualny | 66,14 | 45,7 | 88,0 | 80,0 | 50,0 | 35,2 |
| 1. | Modernizacja c.w.u. | 56,22 | 38,88 | 99,0 | 100,0 | 100,0 | 99,0 |

10.3. Oszczędność wody

| Lp. | Nazwa | Wodomierze [%] | Armatura [%] | Razem [%] |
|-----|---------------------|----------------|--------------|-----------|
| 1. | Modernizacja c.w.u. | 0 | 15 | 15 |

10.4. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Opłata stała [zł/MWmc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 0. | Stan aktualny | 3672,00 | 53,40 | 121,00 |
| 1. | Modernizacja c.w.u. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.w.u.**

10.5.1.1. ogniwa fotowoltaiczne

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|---------------------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | Modernizacja c.w.u. | 1,00 | całość | 800000,00 | 800000,00 | 23 | 984000,00 |

10.7. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|---------------------|--|----------------------------|--------------|----------|
| 1. | Modernizacja c.w.u. | 4108,61 | 14226,31 | 984000,00 | 69,17 |

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.w.u.

Nakłady: 984000,00 zł

SPBT: 69,17 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

| | | |
|----|--------------------------------|--------------|
| 1. | Zapotrzebowanie na ciepło | 3367,33 GJ/a |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną | 348,2 kW |
| 3. | Koszty ciepła | 358208,38 zł |

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

11.2. Sprawności

| Lp. | Nazwa | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|-------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| 0. | Stan aktualny | 95,00 | 90,00 | 80,00 | 77,00 | 52,67 |
| 1. | Modernizacja c.o. | 130,00 | 95,00 | 96,00 | 93,00 | 110,26 |

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|-------------------|----------------|--------------------|
| 0. | Stan aktualny | 1,00 | 1,00 |
| 1. | Modernizacja c.o. | 1,00 | 1,00 |

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Opłata stała [zł/MWmc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|-----|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 0. | Stan aktualny | 3672,00 | 53,40 | 121,00 |
| 2. | Modernizacja c.o. | 3672,00 | 53,40 | 121,00 |

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

11.5.1.1. gazowa absorbcyjna pompa ciepła

| | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | gaz ziemny |
| 2. | Nazwa paliwa | gaz ziemny zaazotowany [KOBIZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo |
| 3. | Wartość opałowa | 26,0000 MJ/m ³ |
| 4. | Grupa taryfowa | W5-W8 |
| 5. | Taryfa | W5 |
| 6. | Abonament | 121,00 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 1,20 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,19 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 0,05 (zł/(m ³ /h))/h |

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|-------------------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | Modernizacja c.o. | 1,00 | całość | 800000,00 | 800000,00 | 23 | 984000,00 |

11.7. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty ciepła [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|-------------------|----------------------|----------------------------|--------------|----------|
| 1. | Modernizacja c.o. | 179877,42 | 178330,96 | 984000,00 | 5,52 |

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 984000,00 zł****SPBT: 5,52 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

| Lp. | Nazwa ulepszenia | Rodzaj ulepszenia | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|--------------|----------|
| 1. | Modernizacja c.o. | system grzewczy | 984000,00 | 5,52 |
| 2. | Wymiana stolarki na nową. | GRUPA stolarka drzwi | 9815,40 | 0,14 |
| 3. | Wymiana stolarki na nową. | GRUPA stolarka okna drewniane | 190600,80 | 2,56 |
| 4. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna 38 | 154221,34 | 10,41 |
| 5. | docieplenie - stropodach | GRUPA stropodach sali | 82715,04 | 11,66 |
| 6. | docieplenie - stropodach | GRUPA stropodach 1 | 64028,88 | 12,50 |
| 7. | docieplenie - stropodach | GRUPA stropodach 2 | 140505,36 | 15,90 |
| 8. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna sala | 94902,86 | 16,81 |
| 9. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy | 40225,92 | 31,16 |
| 10. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna szkoły | 161957,30 | 67,85 |
| 11. | Modernizacja c.w.u. | ciepła woda użytkowa | 984000,00 | 69,17 |

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 2906972,90 zł****Nakłady łącznie: 2906972,90 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna szkoły)
11. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 1

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 0,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 0,00 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 242,1 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 38,9 kW |

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna szkoły)

Sprawności dla wariantu 2

| | | |
|----|---------------------|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
|----|---------------------|----------|

| | | |
|----|---|----------|
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 2

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 242,1 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy)

Sprawności dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 3

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 246,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)

Sprawności dla wariantu 4

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 4

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 250,1 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)

Sprawności dla wariantu 5

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 5

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |

| | | |
|----|-----------------------|-----------------|
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 260,8 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)

Sprawności dla wariantu 6

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 6

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 277,4 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)

Sprawności dla wariantu 7

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 7

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 288,3 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)

Sprawności dla wariantu 8

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 8

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 303,3 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)

Sprawności dla wariantu 9

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 9

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 334,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)

Sprawności dla wariantu 10

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 10

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 347,7 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 11

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 110,26 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 95,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 11

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 121,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3672,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 53,40 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 121,00 zł/mc |

| | | |
|----|-----------------------|-----------------|
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3672,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 53,40 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 348,2 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 45,7 kW |

13.12. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | QH,nd [GJ] | qco [kW] | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) | Sprawność c.o. [%] | QW,nd [GJ] | qcwu [kW] | Sprawność c.w.u. [%] |
|---------------|---------------|-------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|----------------------------|
| Stan aktualny | 3367,33 | 348,2 | 1,00 | 53 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 1 | 2393,59 | 242,1 | 1,00 | 110 | 56,22 | 38,9 | 99 |
| Wariant 2 | 2393,59 | 242,1 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 3 | 2437,23 | 246,6 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 4 | 2455,93 | 250,1 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 5 | 2559,20 | 260,8 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 6 | 2720,93 | 277,4 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 7 | 2826,31 | 288,3 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 8 | 2972,40 | 303,3 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 9 | 3277,65 | 334,6 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 10 | 3362,42 | 347,7 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |
| Wariant 11 | 3367,33 | 348,2 | 1,00 | 110 | 66,14 | 45,7 | 35 |

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.13. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | Qnd [GJ] | Koszty c.o. [zł] | Koszty c.w.u. [zł] | Koszty łącznie [zł] | Oszczędność kosztów [zł] | Nakłady [zł] |
|---------------|-------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Stan aktualny | 3433,47 | 358208,38 | 18334,92 | 376543,30 | - | - |
| Wariant 1 | 2449,81 | 128042,44 | 4108,61 | 132151,05 | 244392,25 | 3815972,90 |
| Wariant 2 | 2459,73 | 128042,44 | 18334,92 | 146377,36 | 230165,94 | 2831972,90 |
| Wariant 3 | 2503,37 | 130354,19 | 18334,92 | 148689,11 | 227854,19 | 2670015,60 |
| Wariant 4 | 2522,07 | 131416,39 | 18334,92 | 149751,31 | 226791,99 | 2629789,68 |
| Wariant 5 | 2625,34 | 136886,58 | 18334,92 | 155221,50 | 221321,80 | 2534886,82 |
| Wariant 6 | 2787,07 | 145452,31 | 18334,92 | 163787,22 | 212756,07 | 2394381,46 |
| Wariant 7 | 2892,45 | 151033,48 | 18334,92 | 169368,40 | 207174,90 | 2330352,58 |
| Wariant 8 | 3038,53 | 158769,95 | 18334,92 | 177104,86 | 199438,43 | 2247637,54 |
| Wariant 9 | 3343,79 | 174934,49 | 18334,92 | 193269,41 | 183273,89 | 2093416,20 |
| Wariant 10 | 3428,56 | 179617,67 | 18334,92 | 197952,58 | 178590,71 | 1902815,40 |
| Wariant 11 | 3433,47 | 179877,42 | 18334,92 | 198212,34 | 178330,96 | 1893000,00 |

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 984000,00 zł

15.2.2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)

Stolarka w złym stanie technicznym. Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,20 / 0,00 m²

Nakłady: 9815,40 zł

15.2.3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okna drewniane)

Stolarka w złym stanie technicznym. Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 149,00 / 0,00 m²

Nakłady: 190600,80 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 38)

Powierzchnia docieplenia: 534,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 154221,34 zł

15.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sali)

Powierzchnia docieplenia: 288,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 035 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,128 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

Nakłady: 82715,04 zł

15.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)

Powierzchnia docieplenia: 241,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 035 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,126 W/(m²K)

Uwagi: Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

Nakłady: 64028,88 zł

15.2.7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2)

Powierzchnia docieplenia: 524,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 035 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,123 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

Nakłady: 140505,36 zł

15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna sala)

Powierzchnia docieplenia: 332,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,139 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 94902,86 zł

15.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy)

Powierzchnia docieplenia: 140,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,138 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropianem XPS.

Nakłady: 40225,92 zł

15.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna szkoły)

Powierzchnia docieplenia: 571,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,138 W/(m²K)

Uwagi: Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 161957,30 zł

15.2.11. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 984000,00 zł

15.2.12. Prace towarzyszące

| Lp. | Nazwa | Koszt kwalifikowany brutto [zł] |
|-----|---|---------------------------------|
| 1. | Docieplenie ścian fundamentowych, izolacja przeciwwodna oraz drenaż opaskowy. | 350000,00 |
| 2. | Modernizacja oświetlenia na LED | 350000,00 |
| 3. | koszty dokumentacji | 200000,00 |
| 4. | Badania termowizyjne i pomiar szczelności | 6000,00 |
| 5. | Audyt energetyczny | 2000,00 |
| 6. | Świadectwo charakterystyki energetycznej | 1000,00 |
| | Razem | 909000,00 |

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 66,15%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 381597,29zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

| | | |
|----|---|------------------------|
| 1. | Kalkulowany koszt robót wyniesie | 3815972,90 zł |
| 2. | Udział środków własnych inwestora | 381597,29 zł (10,00%) |
| 3. | Kredyt bankowy | 3434375,61 zł (90,00%) |
| 4. | Przewidywana premia termomodernizacyjna | 488784,49 zł |
| 5. | Czas zwrotu nakładów SPBT | 15,61 lat |

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót

3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH sali;

1.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,10 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

1.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Żelbet | 1,7 | 0,06 | 0,035 |
| 3. | Płyta wiórowo-cementowa na spoiwie cementowym | 0,23 | 0,1 | 0,435 |
| 4. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,03 | 0,029 |
| 5. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |

1.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,431 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,431 W/(m ² *K) |

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODŁOGA sali;

2.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,17 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

2.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|---|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Buk - w poprzek włókien | 0,22 | 0,022 | 0,100 |
| 2. | Płyty pilśniowe twarde | 0,18 | 0,019 | 0,106 |
| 3. | Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę | - | 0,03 | 0,160 |
| 4. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,04 | 0,038 |
| 5. | 2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm | 0,18 | 0,005 | 0,028 |
| 6. | Gruzobeton | 1 | 0,5 | 0,500 |
| 7. | Piasek średni | 0,4 | 0,5 | 1,250 |

2.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,418 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,252 W/(m ² *K) |

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODŁOGA szkoły;

3.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,17 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

3.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | PCV > 0,1 mm | 0,17 | 0,005 | 0,029 |
| 2. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,04 | 0,038 |
| 3. | Styropian | 0,045 | 0,02 | 0,444 |
| 4. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,03 | 0,029 |
| 5. | 2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm | 0,18 | 0,005 | 0,028 |
| 6. | Gruzobeton | 1 | 0,5 | 0,500 |
| 7. | Piasek średni | 0,4 | 0,5 | 1,250 |

3.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,396 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,244 W/(m ² *K) |

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH 1;

4.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,10 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

4.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Strop żelbetowy | 1,222 | 0,2 | 0,164 |
| 3. | Płyty wiórkowo-cementowe 600 | 0,15 | 0,06 | 0,400 |
| 4. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 5. | Dobrze wentylowana warstwa powietrza | - | 0,15 | 0,000 |
| 6. | Sosna i świerk - w poprzek włókien | 0,16 | 0,02 | 0,125 |
| 7. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |

4.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|----------------|
| 1. | Uo | 1,250 W/(m²*K) |
| 2. | U | 1,250 W/(m²*K) |

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH 2;

5.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,10 m²*K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m²*K/W |

5.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Żelbet | 1,7 | 0,18 | 0,106 |
| 3. | Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie | 0,052 | 0,04 | 0,769 |
| 4. | Dobrze wentylowana warstwa powietrza | - | 0,15 | 0,000 |
| 5. | Żelbet | 1,7 | 0,06 | 0,035 |
| 6. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 7. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |

5.3. Współczynnik U

| | | |
|----|--------------------------|----------------|
| 1. | Uo | 1,015 W/(m²*K) |
| 2. | Wartość poprawki własnej | 0,100 W/(m²*K) |
| 3. | U | 1,015 W/(m²*K) |

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN sala;

6.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m²*K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m²*K/W |

6.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600 | 0,349 | 0,3 | 0,860 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

6.3. Współczynnik U

| | | |
|----|--------------------------|----------------|
| 1. | Uo | 1,038 W/(m²*K) |
| 2. | Wartość poprawki własnej | 0,100 W/(m²*K) |
| 3. | U | 1,038 W/(m²*K) |

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN 38;

7.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m²*K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m²*K/W |

7.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z cegły silikatowej drażonej i bloków drażonych 1500 | 0,88 | 0,38 | 0,432 |

7.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|----------------|
| 1. | Uo | 1,613 W/(m²*K) |
| 2. | U | 1,613 W/(m²*K) |

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN 67; SC_ZEWN piwnic;

8.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m²*K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m²*K/W |

8.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|-----------------------------------|---------------------|-------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,67 | 0,870 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

8.3. Współczynnik U

| | | |
|----|--------------------------|----------------|
| 1. | Uo | 1,029 W/(m²*K) |
| 2. | Wartość poprawki własnej | 0,100 W/(m²*K) |
| 3. | U | 1,029 W/(m²*K) |

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA piwnica;

9.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

9.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,04 | 0,038 |
| 2. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,08 | 0,076 |
| 3. | 2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm | 0,18 | 0,005 | 0,028 |
| 4. | Gruzobeton | 1 | 0,5 | 0,500 |
| 5. | Piasek średni | 0,4 | 0,5 | 1,250 |

9.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,485 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,254 W/(m ² *K) |

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

10.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,04 m ² *K/W |

10.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|-----------------------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,02 | 0,024 |
| 2. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,67 | 0,870 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,02 | 0,024 |

10.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,918 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,576 W/(m ² *K) |

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek oświatowy Zespołu Szkół Przyrodniczo - Usługowych z Salą Gimnastyczną jest obiektem składającym się z budynku trzykondygnacyjnego, podpiwniczonego z 1908 roku oraz budynku o dwóch kondygnacjach nadziemnych i z sali gimnastycznej z lat 70-tych. Biekt wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne murowane, wykonane z cegły ceramicznej o grubości 67 cm, z cegły wapiennej o grubości 38 cm oraz pustaków o grubości 30 cm. Ściany sali gimnastycznej i starego budynku obustronnie otynkowane. Stropodachy nad budynkami szkoły wentylowane o niewystarczającej izolacji cieplnej. Stropodach pełny nad salą gimnastyczną wykonany z płyt korytkowych opartych na belkach stalowych. Okna zewnętrzne, drewniane i PCV nie spełniają aktualnych warunków technicznych w zakresie izolacji cieplnej. Drzwi zewnętrzne wejściowe aluminiowe w dobrym stanie technicznym. Pozostałe drzwi zewnętrzne stare w złym stanie technicznym.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| stropodach | 1,431 | 288,00 | 412,13 | 0,00 | 412,13 | 0,86* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,613 | 534,00 | 861,34 | 0,00 | 861,34 | 0,79* |
| RAZEM | 0,976* | 3035,80 | 2964,19 | 0,00 | 2964,19 | 0,88* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 2 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| 3 | 3,100 | 0,75 | 149,00 | 461,90 | 120,15 | 582,05 |
| 4 | 4,500 | 0,00 | 4,20 | 18,90 | 1,80 | 20,70 |
| RAZEM | 2,189* | 0,74* | 429,20 | 939,35 | 243,90 | 1183,25 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|-----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 935369 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 16,69 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 129199 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 148327 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 438760 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 1069203 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|-----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 1775971 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 1953568 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,53 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 348,21 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane, lampy żarowe oraz świetlówki.

| Moc opraw [W/m²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 428,36 | - | 8,41 | - | - | 436,77 |
| Udział [%] | 98,07 | - | 1,93 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 813,32 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 888,73 |
| Udział [%] | 91,52 | - | 2,69 | 0,17 | 5,63 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 894,65 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 1075,47 |
| Udział [%] | 83,19 | - | 2,44 | 0,42 | 13,95 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1075,47 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 813,32 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 837,22 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|--|-------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 1075,47 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 0,221 | 524,00 | 115,80 | 0,00 | 115,80 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,236 | 281,80 | 66,50 | 0,00 | 66,50 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,237 | 332,00 | 78,68 | 0,00 | 78,68 | 0,97* |
| RAZEM | 0,207* | 3035,80 | 629,21 | 0,00 | 629,21 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 664887 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 22,83 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 155191 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 785634 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 603013 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 663314 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 242,09 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 15616 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 15774 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 0 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,00 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 38,88 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 304,49 | - | 7,15 | - | - | 311,64 |
| Udział [%] | 97,71 | - | 2,29 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 276,16 | - | 7,22 | 1,51 | 50,00 | 334,89 |
| Udział [%] | 82,46 | - | 2,16 | 0,45 | 14,93 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 303,77 | - | 0,00 | 4,52 | 150,00 | 458,29 |
| Udział [%] | 66,28 | - | 0,00 | 0,99 | 32,73 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 458,29 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| energia słoneczna (w = 0,0) | 0,00 | - | 7,22 | 0,00 | 0,00 | 7,22 |
| gaz ziemny (w = 1,1) | 276,16 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 276,16 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 458,29 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 0,221 | 524,00 | 115,80 | 0,00 | 115,80 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,236 | 281,80 | 66,50 | 0,00 | 66,50 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,237 | 332,00 | 78,68 | 0,00 | 78,68 | 0,97* |
| RAZEM | 0,207* | 3035,80 | 629,21 | 0,00 | 629,21 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} | 664887 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 22,83 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 155191 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 785634 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H} | 603013 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H} | 663314 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 242,09 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd} | 18372 kWh/rok |
|--|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W} | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W} | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 304,49 | - | 8,41 | - | - | 312,90 |
| Udział [%] | 97,31 | - | 2,69 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 276,16 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 351,56 |
| Udział [%] | 78,55 | - | 6,80 | 0,43 | 14,22 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 303,77 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 484,58 |
| Udział [%] | 62,69 | - | 5,43 | 0,93 | 30,95 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 484,58 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 276,16 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 300,06 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 484,58 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 0,221 | 524,00 | 115,80 | 0,00 | 115,80 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,236 | 140,00 | 33,04 | 0,00 | 33,04 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,237 | 332,00 | 78,68 | 0,00 | 78,68 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 141,80 | 145,91 | 0,00 | 145,91 | 0,87* |
| RAZEM | 0,244* | 3035,80 | 741,65 | 0,00 | 741,65 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 677009 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 22,48 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 167437 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 797880 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 614007 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 675408 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 246,58 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 18372 kWh/rok |
|--|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 310,04 | - | 8,41 | - | - | 318,46 |
| Udział [%] | 97,36 | - | 2,64 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 281,19 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 356,60 |
| Udział [%] | 78,85 | - | 6,70 | 0,42 | 14,02 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 309,31 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 490,12 |
| Udział [%] | 63,11 | - | 5,36 | 0,92 | 30,60 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 490,12 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 281,19 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 305,09 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 490,12 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 0,221 | 524,00 | 115,80 | 0,00 | 115,80 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,237 | 332,00 | 78,68 | 0,00 | 78,68 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| RAZEM | 0,281* | 3035,80 | 852,67 | 0,00 | 852,67 | 0,96* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 682204 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 22,15 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 171746 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 802190 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 618718 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 680590 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 250,14 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 312,42 | - | 8,41 | - | - | 320,84 |
| Udział [%] | 97,38 | - | 2,62 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 283,35 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 358,76 |
| Udział [%] | 78,98 | - | 6,66 | 0,42 | 13,94 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 311,68 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 492,50 |
| Udział [%] | 63,29 | - | 5,34 | 0,92 | 30,46 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 492,50 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 283,35 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 307,25 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 492,50 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 0,221 | 524,00 | 115,80 | 0,00 | 115,80 | 0,98* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| RAZEM | 0,368* | 3035,80 | 1118,61 | 0,00 | 1118,61 | 0,95* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 710890 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 21,39 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 200706 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 831150 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 644735 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 709208 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 260,77 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 325,56 | - | 8,41 | - | - | 333,97 |
| Udział [%] | 97,48 | - | 2,52 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 295,26 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 370,67 |
| Udział [%] | 79,66 | - | 6,45 | 0,41 | 13,49 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 324,79 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 505,60 |
| Udział [%] | 64,24 | - | 5,20 | 0,89 | 29,67 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 505,60 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 295,26 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 319,16 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 505,60 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,126 | 241,00 | 30,37 | 0,00 | 30,37 | 0,99* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| RAZEM | 0,506* | 3035,80 | 1534,66 | 0,00 | 1534,66 | 0,94* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 755813 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 20,30 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 246015 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 876458 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 685478 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 754026 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 277,42 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 346,13 | - | 8,41 | - | - | 354,55 |
| Udział [%] | 97,63 | - | 2,37 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 313,92 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 389,33 |
| Udział [%] | 80,63 | - | 6,14 | 0,39 | 12,84 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 345,31 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 526,13 |
| Udział [%] | 65,63 | - | 5,00 | 0,86 | 28,51 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 526,13 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 313,92 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 337,82 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 526,13 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 0,128 | 288,00 | 36,86 | 0,00 | 36,86 | 0,99* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| RAZEM | 0,595* | 3035,80 | 1805,55 | 0,00 | 1805,55 | 0,93* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 785086 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 19,65 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 275514 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 905958 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 712026 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 783229 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 288,25 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 359,54 | - | 8,41 | - | - | 367,95 |
| Udział [%] | 97,71 | - | 2,29 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 326,08 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 401,49 |
| Udział [%] | 81,22 | - | 5,95 | 0,38 | 12,45 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 358,69 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 539,50 |
| Udział [%] | 66,49 | - | 4,87 | 0,84 | 27,80 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 539,50 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 326,08 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 349,98 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 539,50 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| stropodach | 1,431 | 288,00 | 412,13 | 0,00 | 412,13 | 0,86* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 0,146 | 534,00 | 77,96 | 0,00 | 77,96 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| RAZEM | 0,718* | 3035,80 | 2180,81 | 0,00 | 2180,81 | 0,92* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 825666 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 18,82 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 316381 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 946824 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 748830 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 823713 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 303,26 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 378,12 | - | 8,41 | - | - | 386,53 |
| Udział [%] | 97,82 | - | 2,18 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 342,93 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 418,34 |
| Udział [%] | 81,97 | - | 5,71 | 0,36 | 11,95 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 377,23 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 558,04 |
| Udział [%] | 67,60 | - | 4,71 | 0,81 | 26,88 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 558,04 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 342,93 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 366,84 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 558,04 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m²K] | A [m²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|-----------|---------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| stropodach | 1,431 | 288,00 | 412,13 | 0,00 | 412,13 | 0,86* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,613 | 534,00 | 861,34 | 0,00 | 861,34 | 0,79* |
| RAZEM | 0,976* | 3035,80 | 2964,19 | 0,00 | 2964,19 | 0,88* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m²K] | gc | A [m²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|-----------|-------|--------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 149,00 | 134,10 | 120,15 | 254,25 |
| 2 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 4 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| RAZEM | 1,396* | 0,66* | 429,20 | 598,95 | 243,90 | 842,85 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|-----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 910459 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 17,28 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 114054 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 133183 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 401690 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 1032134 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 825732 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 908306 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 334,60 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 416,95 | - | 8,41 | - | - | 425,37 |
| Udział [%] | 98,02 | - | 1,98 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 378,15 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 453,56 |
| Udział [%] | 83,37 | - | 5,27 | 0,33 | 11,02 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 415,97 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 596,78 |
| Udział [%] | 69,70 | - | 4,41 | 0,76 | 25,13 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 596,78 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 378,15 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 402,05 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 596,78 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m²K] | A [m²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|-----------|---------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| stropodach | 1,431 | 288,00 | 412,13 | 0,00 | 412,13 | 0,86* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,613 | 534,00 | 861,34 | 0,00 | 861,34 | 0,79* |
| RAZEM | 0,976* | 3035,80 | 2964,19 | 0,00 | 2964,19 | 0,88* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m²K] | gc | A [m²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|-----------|-------|--------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,500 | 0,00 | 4,20 | 6,30 | 1,80 | 8,10 |
| 2 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| 4 | 3,100 | 0,75 | 149,00 | 461,90 | 120,15 | 582,05 |
| RAZEM | 2,159* | 0,74* | 429,20 | 926,75 | 243,90 | 1170,65 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|-----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 934006 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 16,71 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 129199 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 148327 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 437388 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 1067831 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 847088 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 931797 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 347,71 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 427,74 | - | 8,41 | - | - | 436,15 |
| Udział [%] | 98,07 | - | 1,93 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 387,93 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 463,34 |
| Udział [%] | 83,72 | - | 5,16 | 0,33 | 10,79 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 426,73 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 607,54 |
| Udział [%] | 70,24 | - | 4,33 | 0,74 | 24,69 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 607,54 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 387,93 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 411,83 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 607,54 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,247* | 785,00 | 194,20 | 0,00 | 194,20 | 0,96* |
| stropodach | 1,015 | 524,00 | 531,86 | 0,00 | 531,86 | 0,90* |
| stropodach | 1,250 | 241,00 | 301,25 | 0,00 | 301,25 | 0,87* |
| stropodach | 1,431 | 288,00 | 412,13 | 0,00 | 412,13 | 0,86* |
| ściana w gruncie | 0,576* | 50,00 | 28,82 | 0,00 | 28,82 | 0,93* |
| ściana zewnętrzna | 1,029 | 281,80 | 289,97 | 0,00 | 289,97 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,038 | 332,00 | 344,62 | 0,00 | 344,62 | 0,87* |
| ściana zewnętrzna | 1,613 | 534,00 | 861,34 | 0,00 | 861,34 | 0,79* |
| RAZEM | 0,976* | 3035,80 | 2964,19 | 0,00 | 2964,19 | 0,88* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,650 | 0,75 | 267,00 | 440,55 | 120,15 | 560,70 |
| 2 | 2,000 | 0,75 | 9,00 | 18,00 | 1,80 | 19,80 |
| 3 | 3,100 | 0,75 | 149,00 | 461,90 | 120,15 | 582,05 |
| 4 | 4,500 | 0,00 | 4,20 | 18,90 | 1,80 | 20,70 |
| RAZEM | 2,189* | 0,74* | 429,20 | 939,35 | 243,90 | 1183,25 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 13889,86 | 5803,84 |

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,0 | 28,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|--|-----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ | 935369 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 16,69 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 597978123 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 129199 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 19128 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 148327 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 438760 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 630443 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 1069203 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 848324 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 933156 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,10 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 348,21 kW |
|-------------------------------|-----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 18372 kWh/rok |
|---|---------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 52193 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 57412 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,35 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 1,10 |

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

| | |
|--|----------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 45,75 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 327,54 | 2869 | 8608 |
| c.w.u. | 87,34 | 421 | 1263 |
| RAZEM | 414,88 | 3290,18 | 9870,54 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 25,00 | 2000,00 | 109180,00 | 327540,00 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 428,36 | - | 8,41 | - | - | 436,77 |
| Udział [%] | 98,07 | - | 1,93 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 388,50 | - | 23,90 | 1,51 | 50,00 | 463,91 |
| Udział [%] | 83,74 | - | 5,15 | 0,32 | 10,78 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 427,35 | - | 26,29 | 4,52 | 150,00 | 608,16 |
| Udział [%] | 70,27 | - | 4,32 | 0,74 | 24,66 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 608,16 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 388,50 | - | 23,90 | 0,00 | 0,00 | 412,40 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 1,51 | 50,00 | 51,51 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 608,16 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |