

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Wolności 259
58-560 Jelenia Góra
powiat: Jelenia Góra
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Skiba

Numer opracowania: 1/JG/2020

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 | 9 |
| 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 | 19 |
| 10. | Ciepła woda użytkowa | 25 |
| 11. | System grzewczy | 27 |
| 12. | Zestawienie ulepszeń optymalnych | 28 |
| 13. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 29 |
| 14. | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 34 |
| 15. | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 35 |
| 16. | Załączniki | 37 |
| 16.1. | Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją | 38 |
| 16.2. | Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją | 41 |
| 16.3. | Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych | 45 |

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | |
|---|--|--|------------------------|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy | | 1.2 Rok budowy 1969 |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Miasto Jelenia Góra Plac Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL | 1.4 Adres budynku ul. Wolności 259 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: 26-08-2020 | | | |

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] | 2051,90 | 2051,90 |
| 4. | Powierzchnia netto budynku [m ²] | 684,00 | 684,00 |
| 5. | Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²] | 684,00 | 684,00 |
| 6. | Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²] | 0 | 0 |
| 7. | Liczba lokali | 1 | 1 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 50 | 50 |
| 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] | 0,62 | 0,62 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | Wysokość kondygnacji: 3,50; 3,42; 3,10. | Wysokość kondygnacji: 3,50; 3,42; 3,10. |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1. | GRUPA podłoga na gruncie 0,379 | 0,379 | 0,379 |
| 2. | GRUPA stropodach 1 | 1,431 | 0,128 |
| 3. | GRUPA ściana zewnętrzna 1,530 | 1,530 | 0,145 |
| 4. | GRUPA stolarka luksfery | 4,600 | 0,900 |
| 5. | GRUPA stolarka dz | 3,600 | 1,000 |
| 6. | GRUPA stolarka ok1 | 3,100 | 0,900 |
| 7. | GRUPA stolarka ok2 | 1,650 | 0,900 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,82 | 1,30 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,80 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,77 | 0,93 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 1,00 | 1,00 |
| 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 [-] | 0,85 | 0,99 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 1,00 | 1,00 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 1,00 | 1,00 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1. | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna | naturalna |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych | wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych |
| 3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h] | 1354,41 | 1354,41 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,66 | 0,66 |
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 84,13 | 33,61 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 14,33 | 9,67 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 751,22 | 319,34 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 1487,20 | 275,14 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 24,37 | 14,13 |
| 6. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 1428,19 | - |
| 7. | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | 24 | - |
| 8. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 305,07 | 129,69 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 603,96 | 111,74 |
| 10. ² | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 21,95 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ] | 59,91 | 59,91 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 1707,98 | 4275,36 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³] | 142,05 | 0,00 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 68430,00 | 0,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)] | 11,09 | 2,24 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c] | 15,85 | 15,85 |
| 7. | Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c] | 0,00 | 0,00 |
| 8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | | | |
| Planowana kwota kredytu [zł] | 1431457,28 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 80,86 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 1590508,09 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 177423,04 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 88711,52 | | |

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² U_o [%] 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 WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

3.2. 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”

3.3. Osoby udzielające informacji

Kierownictwo obiektu użyteczności publicznej.

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

Termomodernizacja obiektu i dostosowanie do aktualnych warunków technicznych.

Instalacja odnawialnych źródeł ciepła.

3.5. Data wizji lokalnej

18-08-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

160000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1600000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej przy ul. Wolności 259 w Jeleniej Górze to obiekt wolnostojący, zbudowany w technologii tradycyjnej, murowanej. Budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne, bez podpiwniczenia. Stropodach płaski żelbetowy, kryty papą. Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 42 cm. Stolarka okienna w większości stara drewniana, podwójnie szklona, w złym stanie technicznym. Wymieniona stolarka okienna PCV nie spełnia aktualnych Warunków Technicznych izolacyjności przegród zewnętrznych. Drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

| | | |
|-----|---------------------------------|------------------------|
| 1. | Powierzchnia użytkowa ogrzewana | 684,00 m ² |
| 2. | Powierzchnia usługowa ogrzewana | 0,00 m ² |
| 3. | Powierzchnia ruchu ogrzewana | 0,00 m ² |
| 4. | Powierzchnia ogrzewana | 684,00 m ² |
| 5. | Powierzchnia nieogrzewana | 0,00 m ² |
| 6. | Powierzchnia całkowita | 684,00 m ² |
| 7. | Kubatura użytkowa ogrzewana | 2051,90 m ³ |
| 8. | Kubatura usługowa ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 9. | Kubatura ruchu ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 10. | Kubatura ogrzewana | 2051,90 m ³ |
| 11. | Kubatura nieogrzewana | 0,00 m ³ |
| 12. | Kubatura całkowita | 2051,90 m ³ |
| 13. | Liczba lokali | 1 |
| 14. | Liczba osób | 50 |
| 15. | Średnia wysokość kondygnacji | 3,3 m |

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Mur z cegły pełnej grubości 42 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych na belkach stalowych izolowanych płytami wiórowo-cem., kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Otwory okienne, drzwiowe i luksfery w złym stanie technicznym.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe.

4.2.6. Stropy

Strop o konstrukcji betonowej.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej.

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 w ciepło z kotłowni gazowej - kocioł gazowy firmy SCHAFER o mocy 53kW. Instalacja centralnego ogrzewania stara, stalowa z grzejnikami żeliwnymi o dużej bezwładności cieplnej. Brak zainstalowanych zaworów termostatycznych i regulacyjnych zaworów podpienowych. Kocioł oraz instalacja c.o. wyeksploatowane i nieekonomiczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Taryfa na paliwo gazowe W-4.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

| | | |
|----|-------------------------------------|------|
| 1. | Sprawność wytworzenia | 0,82 |
| 2. | Sprawność akumulacji | 1,00 |
| 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 podgrzewaczy elektrycznych.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Taryfa na energię: C11.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa wykonana zgodnie z projektem.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna wykonana zgodnie z projektem.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym. Zalecana kompleksowa termomodernizacja w celu uzyskania komfortu cieplnego i oszczędności w ogrzewaniu.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna - SC_ZEWN - przegroda w złym stanie technicznym.

5.3. Dach

Stropodach - STROPODACH_1 - przegroda w złym stanie technicznym.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka luksfery - wymiana stolarki okienne na nową PCV.

GRUPA stolarka dz - wymiana stolarki okienne na nową PCV.

GRUPA stolarka ok1 - wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

GRUPA stolarka ok2 - wymiana stolarki okienne na nową PCV.

5.5. Ściany wewnętrzne

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

PODLOGA_NA_GRUNCIE - przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.9. 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.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Wymiana wyeksploatowanych podgrzewaczy elektrycznych na nowe oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.

5.11. System wentylacji

Bez uwag.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,530)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok1)

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 | 82,00 | 100,00 | 80,00 | 77,00 | 50,51 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 82,00 | 100,00 | 80,00 | 77,00 | 50,51 |

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 | 59,91 | 1707,98 | 15,85 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 59,91 | 1707,98 | 15,85 |

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 | W1-W4 |
| 5. | Taryfa | W4 |
| 6. | Abonament | 15,85 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 1,20 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,36 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 143,69 zł/mc |

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. | podgrzewacz elektryczny | energia elektryczna | 85,00 | 100,00 | 100,00 | 85,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 85,00 | 100,00 | 100,00 | 85,00 |

7.2.2. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|-------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------|
|-----|-------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------|

| | | | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 1. | podgrzewacz elektryczny | energia elektryczna | 157,58 | 68430,00 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 157,58 | 68430,00 | 0,00 |

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacz elektryczny

| | | |
|----|------------------|--|
| 1. | Rodzaj paliwa | energia elektryczna |
| 2. | Nazwa paliwa | energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi |
| 3. | Wartość opałowa | 3,6000 MJ/kWh |
| 4. | Taryfa | C11 |
| 5. | Opłata systemowa | 0,41 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,15 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 68,43 zł/(kW*m-c) |

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 stropodach 1 | 1,431 | 319,00 | 0,035 | 0,25 | 0,128 | 262,60 | 83771,00 | 10,08 |
| 2. | GRUPA ściana zewnętrzna 1,530 | 1,530 | 589,00 | 0,032 | 0,20 | 0,145 | 240,59 | 141706,33 | 11,67 |

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA stropodach 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

| | | |
|----|-----------------------------------|-----------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | stropodach |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,431 W/m²K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 318,17 m² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 7. | Opłata stała | 1707,98 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 035 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,035 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 319,00 m² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|---------------|
| 1. | Robocizna | 41,00 zł/m² |
| 2. | Sprzęt | 36,00 zł/m² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 198,00 zł/m³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 87,00 zł/m² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m | 262,60 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] | | 0,24 | 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] | 0,699 | 7,556 | 7,842 | 8,127 | 8,413 |
| 4. | Współczynnik U [W/m²K] | 1,431 | 0,132 | 0,128 | 0,123 | 0,119 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 146,14 | 13,52 | 13,02 | 12,57 | 12,14 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0182 | 0,0017 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0015 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 9318,19 | 1034,40 | 1003,64 | 975,05 | 948,39 |

| | | | | | | |
|-----|--|--|----------|----------|----------|----------|
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 8283,79 | 8314,55 | 8343,14 | 8369,80 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 260,17 | 262,60 | 265,04 | 267,48 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 82994,10 | 83771,00 | 84547,89 | 85324,78 |
| 11. | SPBT [a] | | 10,02 | 10,08 | 10,13 | 10,19 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 83771,00 zł

SPBT: 10,08 a

Uwagi:

Docieplenie przegrody warstwą styropapy.

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna 1,530

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN;

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,530 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 437,36 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 7. | Oплата stała | 1707,98 zł/MWmc |
| 8. | Oплата zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Styropian EPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 589,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 41,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 38,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 188,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 79,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m | 240,59 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] | 0,654 | 6,591 | 6,904 | 7,216 | 7,529 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,530 | 0,152 | 0,145 | 0,139 | 0,133 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 214,78 | 21,30 | 20,33 | 19,45 | 18,65 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0268 | 0,0027 | 0,0025 | 0,0024 | 0,0023 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 13605,70 | 1520,53 | 1460,31 | 1405,30 | 1354,87 |

| | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 12085,17 | 12145,39 | 12200,40 | 12250,83 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 238,28 | 240,59 | 242,90 | 245,21 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 140344,33 | 141706,33 | 143068,34 | 144430,34 |
| 11. | SPBT [a] | | 11,61 | 11,67 | 11,73 | 11,79 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 141706,33 zł

SPBT: 11,67 a

Uwagi:

Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

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 luksfery | 4,600 | 7,60 | 0,900 | 18228,60 | 5,78 |
| 2. | GRUPA stolarka dz | 3,600 | 7,20 | 1,000 | 19926,00 | 6,72 |
| 3. | GRUPA stolarka ok1 | 3,100 | 123,99 | 0,900 | 244012,32 | 31,89 |
| 4. | GRUPA stolarka ok2 | 1,650 | 12,38 | 0,900 | 24363,84 | 8,77 |

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka luksfery

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

luksfery;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 4,600 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 7,60 m² |
| 3. | Strumień Vnom | 624,56 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 - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 1707,98 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | | | |
|-----|--|---------------|--|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 4,600 | 0,900 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,30 | 0,70 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,70 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 11,22 | 2,20 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,65 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 88,68 | 47,75 | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|---------------|--|--|--|
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 11,87 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 99,90 | 49,94 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 1,40 | 0,27 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,08 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 12,74 | 5,95 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 1,48 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 14,14 | 6,22 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 18228,60 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 18228,60 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 6464,67 | 3309,74 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 3154,93 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 5,78 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Nakłady: 18228,60 zł

SPBT: 5,78 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

9.2.2. GRUPA stolarka dz

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

dz;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 3,600 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 7,20 m² |
| 3. | Strumień Vnom | 624,56 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 - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 1707,98 zł/MWmc |

| | | |
|-----|----------------|-------------|
| 13. | Opłata zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki na nową PCV. | | | |
|-----|--|---------------|-------------------------------|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 3,600 | 1,000 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,30 | 0,70 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,70 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 8,32 | 2,31 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,61 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 88,68 | 47,75 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 8,93 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 97,00 | 50,06 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 1,04 | 0,29 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,08 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 12,74 | 5,95 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 1,11 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 13,78 | 6,23 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 19926,00 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 19926,00 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 6283,43 | 3316,96 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 2966,47 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 6,72 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową PCV.

Nakłady: 19926,00 zł

SPBT: 6,72 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową PCV.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową PCV.

9.2.3. GRUPA stolarka ok1

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ok1;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 3,100 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 123,99 m ² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 624,56 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 4,00 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,20 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,50 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 1707,98 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | | | |
|-----|--|---------------|--|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 3,100 | 0,900 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,20 | 0,70 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,70 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 123,37 | 35,82 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 10,54 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 81,86 | 47,75 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 133,91 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 205,23 | 83,57 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 15,37 | 4,46 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 1,31 | - | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|----------|---------------|--|--|--|
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 12,74 | 5,95 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 16,68 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 28,12 | 10,41 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 244012,32 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 244012,32 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 13061,06 | 5409,82 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 7651,24 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 31,89 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Nakłady: 244012,32 zł

SPBT: 31,89 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Uwagi:

9.2.4. GRUPA stolarka ok2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ok2;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 1,650 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 12,38 m² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 624,56 m³/h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 4,0 m³/mhdaPa ^{2/3} |
| 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 - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3714,9 |
| 12. | Opłata stała | 1707,98 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 59,91 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 15,85 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | | | |
|-----|---|---------------|--|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 1,650 | 0,900 | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|---------------|--|--|--|
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}] | 4,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 4,00 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,30 | 0,70 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,50 | 0,70 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 6,56 | 3,58 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 1,05 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 88,68 | 47,75 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 7,61 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 95,23 | 51,33 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 0,82 | 0,45 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,13 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 12,74 | 5,95 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,95 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 13,56 | 6,39 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 24363,84 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 24363,84 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 6173,31 | 3395,99 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | wycena własna | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 2777,32 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 8,77 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Nakłady: 24363,84 zł

SPBT: 8,77 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

| | | |
|----|---------------------------------------|---------------|
| 1. | Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. | 17122,03 zł/a |
|----|---------------------------------------|---------------|

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

Wymiana wyeksploatowanych podgrzewaczy elektrycznych na nowe oraz instalacja ogniwo fotowoltaicznych.

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 | 20,72 | 14,3 | 85,0 | 100,0 | 100,0 | 85,0 |
| 1. | modernizacja c.w.u. | 14,09 | 9,74 | 99,0 | 100,0 | 100,0 | 99,0 |

10.3. Oszczędność wody

| Lp. | Nazwa | Wodomierze [%] | Armatura [%] | Razem [%] |
|-----|---------------------|----------------|--------------|-----------|
| 1. | modernizacja c.w.u. | 20 | 15 | 32 |

10.4. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Opłata stała [zł/MWmc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 0. | Stan aktualny | 68430,00 | 157,58 | 0,00 |
| 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. podgrzewacz elektryczny

| | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | Rodzaj paliwa | energia elektryczna |
| 2. | Nazwa paliwa | energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi |
| 3. | Wartość opałowa | 3,6000 MJ/kWh |
| 4. | Taryfa | C11 |

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 | kpl. | 250000,00 | 250000,00 | 23 | 307500,00 |

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. | 1029,60 | 16092,43 | 307500,00 | 19,11 |
|----|---------------------|---------|----------|-----------|-------|

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja c.w.u.****Nakłady: 307500,00 zł****SPBT: 19,11 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

| | | |
|----|--------------------------------|-------------|
| 1. | Zapotrzebowanie na ciepło | 751,22 GJ/a |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną | 84,1 kW |
| 3. | Koszty ciepła | 91009,27 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.

11.2. Sprawności

| Lp. | Nazwa | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|
| 0. | Stan aktualny | 82,00 | 100,00 | 80,00 | 77,00 | 50,51 |
| 1. | modernizacja c.o. | 130,00 | 100,00 | 96,00 | 93,00 | 116,06 |

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 | 1707,98 | 59,91 | 15,85 |
| 2. | modernizacja c.o. | 1707,98 | 59,91 | 15,85 |

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 | W1-W4 |
| 5. | Taryfa | W4 |
| 6. | Abonament | 15,85 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 1,20 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,36 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 143,69 zł/mc |

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 | kpl. | 400000,00 | 400000,00 | 23 | 492000,00 |

11.7. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty ciepła [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|-------------------|----------------------|----------------------------|--------------|----------|
| 1. | modernizacja c.o. | 40689,26 | 50320,01 | 492000,00 | 9,78 |

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja c.o.****Nakłady: 492000,00 zł****SPBT: 9,78 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

| Lp. | Nazwa ulepszenia | Rodzaj ulepszenia | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|--|-------------------------------|--------------|----------|
| 1. | modernizacja c.o. | system grzewczy | 492000,00 | 9,78 |
| 2. | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | GRUPA stolarka luksfery | 18228,60 | 5,78 |
| 3. | Wymiana stolarki na nową PCV. | GRUPA stolarka dz | 19926,00 | 6,72 |
| 4. | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | GRUPA stolarka ok2 | 24363,84 | 8,77 |
| 5. | docieplenie - stropodach | GRUPA stropodach 1 | 83771,00 | 10,08 |
| 6. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna 1,530 | 141706,33 | 11,67 |
| 7. | modernizacja c.w.u. | ciepła woda użytkowa | 307500,00 | 19,11 |
| 8. | Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | GRUPA stolarka ok1 | 244012,32 | 31,89 |

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1331508,09 zł****Nakłady łącznie: 1331508,09 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,530)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok1)

Sprawności dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 4275,36 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 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. | 33,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 9,7 kW |

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,530)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3227,54 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 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 2

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 44,5 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 9,7 kW |

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,530)

Sprawności dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 3227,54 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 44,5 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)

Sprawności dla wariantu 4

| | | |
|----|-----------------------|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |

| | | |
|----|---|----------|
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 2200,44 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 65,3 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)
4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)

Sprawności dla wariantu 5

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 1754,81 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 81,9 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)
3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)

Sprawności dla wariantu 6

| | | |
|----|-----------------------|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |

| | | |
|----|---|----------|
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 1746,89 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 82,3 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)

Sprawności dla wariantu 7

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 1731,13 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 83,0 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

| | | |
|----|-------------------------------------|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 116,06 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 130,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 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. | 15,85 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 1707,98 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 59,91 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 68430,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 157,58 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 84,1 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 14,3 kW |

13.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | QH,nd [GJ] | qco [kW] | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) | Sprawność c.o. [%] | QW,nd [GJ] | qcu [kW] | Sprawność c.w.u. [%] |
|---------------|---------------|-------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|-------------|----------------------------|
| Stan aktualny | 751,22 | 84,1 | 1,00 | 51 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 1 | 319,34 | 33,6 | 1,00 | 116 | 13,98 | 9,7 | 99 |
| Wariant 2 | 382,51 | 44,5 | 1,00 | 116 | 13,98 | 9,7 | 99 |
| Wariant 3 | 382,51 | 44,5 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 4 | 577,85 | 65,3 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 5 | 736,68 | 81,9 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 6 | 737,07 | 82,3 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 7 | 744,28 | 83,0 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |
| Wariant 8 | 751,22 | 84,1 | 1,00 | 116 | 20,72 | 14,3 | 85 |

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | Qnd [GJ] | Koszty c.o. [zł] | Koszty c.w.u. [zł] | Koszty łączne [zł] | Oszczędność kosztów [zł] | Nakłady [zł] |
|---------------|-------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Stan aktualny | 771,93 | 91009,27 | 17122,03 | 108131,30 | - | - |
| Wariant 1 | 333,33 | 18397,75 | 1022,03 | 19419,78 | 88711,52 | 1590508,09 |
| Wariant 2 | 396,50 | 21658,33 | 1022,03 | 22680,36 | 85450,94 | 1346495,77 |
| Wariant 3 | 403,23 | 21658,33 | 17122,03 | 38780,36 | 69350,94 | 1038995,77 |
| Wariant 4 | 598,56 | 31740,67 | 17122,03 | 48862,70 | 59268,60 | 897289,44 |
| Wariant 5 | 757,40 | 39939,27 | 17122,03 | 57061,30 | 51070,00 | 813518,44 |
| Wariant 6 | 757,79 | 39959,39 | 17122,03 | 57081,42 | 51049,88 | 789154,60 |
| Wariant 7 | 764,99 | 40331,14 | 17122,03 | 57453,16 | 50678,14 | 769228,60 |
| Wariant 8 | 771,93 | 40689,26 | 17122,03 | 57811,29 | 50320,01 | 751000,00 |

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite | Roczna oszczędność kosztów energii | Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii | Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu | | Premia termomodernizacyjna | | |
|-----|--|----------------------------|------------------------------------|--|--|------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | | 20% kredytu | 16% kosztów całkowitych | Dwukrotność rocznej oszczędności |
| | | [zł] | [zł] | [%] | [zł] [zł] | [%] [%] | [zł] | [zł] | [zł] |
| 1. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | 1590508,09 | 88711,52 | 80,86% | 159050,81 1431457,28 | 10,00% 90,00% | 286291,46 | 254481,29 | 177423,04 |
| 2. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, modernizacja c.w.u. | 1346495,77 | 85450,94 | 77,26% | 134649,58 1211846,19 | 10,00% 90,00% | 242369,24 | 215439,32 | 170901,88 |
| 3. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna | 1038995,77 | 69350,94 | 76,58% | 103899,58 935096,19 | 10,00% 90,00% | 187019,24 | 166239,32 | 138701,88 |
| 4. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., docieplenie - stropodach | 897289,44 | 59268,60 | 65,45% | 89728,94 807560,49 | 10,00% 90,00% | 161512,10 | 143566,31 | 118537,20 |
| 5. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | 813518,44 | 51070,00 | 56,40% | 81351,84 732166,60 | 10,00% 90,00% | 146433,32 | 130162,95 | 102140,00 |
| 6. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV., Wymiana stolarki na nową PCV. | 789154,60 | 51049,88 | 56,37% | 78915,46 710239,14 | 10,00% 90,00% | 142047,83 | 126264,74 | 102099,77 |
| 7. | modernizacja c.o., Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. | 769228,60 | 50678,14 | 55,96% | 76922,86 692305,74 | 10,00% 90,00% | 138461,15 | 123076,58 | 101356,27 |
| 8. | modernizacja c.o. | 751000,00 | 50320,01 | 55,57% | 75100,00 675900,00 | 10,00% 90,00% | 135180,00 | 120160,00 | 100640,02 |

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.

Nakłady: 492000,00 zł

15.2.2. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka luksfery)

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Uwagi: Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 7,60 / 0,00 m²

Nakłady: 18228,60 zł

15.2.3. Wymiana stolarki na nową PCV. (GRUPA stolarka dz)

Wymiana stolarki na nową PCV.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 7,20 / 0,00 m²

Nakłady: 19926,00 zł

15.2.4. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok2)

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Uwagi: Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,38 / 0,00 m²

Nakłady: 24363,84 zł

15.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1)

Powierzchnia docieplenia: 319,00 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: Docieplenie przegrody warstwą styropapy.

Nakłady: 83771,00 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,530)

Powierzchnia docieplenia: 589,00 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

Nakłady: 141706,33 zł

15.2.7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Wymiana wyeksploatowanych podgrzewaczy elektrycznych na nowe oraz instalacja ogólnego otowoltaicznego.

Nakłady: 307500,00 zł

15.2.8. Wymiana stolarki okiennej na nową PCV. (GRUPA stolarka ok1)

Wymiana stolarki okiennej na nową PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 123,99 / 0,00 m²

Nakłady: 244012,32 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

| Lp. | Nazwa | Koszt kwalifikowany brutto [zł] |
|-----|-----------------|---------------------------------|
| 1. | Oświetlenie LED | 35000,00 |

| | | |
|----|--|-----------|
| 2. | Docieplenie ścian fundamentowych, izolacja przeciwwodna oraz drenaż opaskowy | 170000,00 |
| 3. | koszty dokumentacji | 50000,00 |
| 4. | Badania termowizyjne | 2000,00 |
| 5. | Audyt energetyczny | 1000,00 |
| 6. | Świadectwo charakterystyki energetycznej | 1000,00 |
| | Razem | 259000,00 |

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 80,86%;
2. planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 159050,81zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

| | | |
|----|---|---------------------------|
| 1. | Kalkulowany koszt robót wyniesie | 1590508,09 zł |
| 2. | Udział środków własnych inwestora | 159050,81 zł (10,00%) |
| 3. | Kredyt bankowy | 1431457,28 zł (90,00%) |
| 4. | Przewidywana premia termomodernizacyjna | 177423,04 zł |
| 5. | Czas zwrotu nakładów SPBT | 17,93 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: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

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. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,42 | 0,545 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

1.3. Współczynnik U

| | | |
|----|--------------------------|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,530 W/(m ² *K) |
| 2. | Wartość poprawki własnej | 0,200 W/(m ² *K) |
| 3. | U | 1,530 W/(m ² *K) |

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE;

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 | 0,025 | 0,114 |
| 2. | Tynk lub gładź cementowa | 1 | 0,055 | 0,055 |
| 3. | Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900 | 1 | 0,08 | 0,080 |
| 4. | 2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm | 0,18 | 0,005 | 0,028 |
| 5. | Gruzobeton | 1 | 0,15 | 0,150 |
| 6. | Piasek średni | 0,4 | 0,8 | 2,000 |

2.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,379 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,132 W/(m ² *K) |

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

STROPODACH_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. 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 | 0,2 | 0,118 |
| 3. | Płyta wiórowo-cementowa na spoiwie cementowym | 0,23 | 0,08 | 0,348 |
| 4. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,035 | 0,033 |
| 5. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |

3.3. Współczynnik U

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

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,13 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. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,25 | 0,325 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

4.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,610 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,610 W/(m ² *K) |

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej przy ul. Wolności 259 w Jeleniej Górze to obiekt wolnostojący, zbudowany w technologii tradycyjnej, murowanej. Budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne, bez podpiwniczenia. Stropodach płaski żelbetowy, kryty papą. Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 42 cm. Stolarka okienna w większości stara drewniana, podwójnie szklona, w złym stanie technicznym. Wymieniona stolarka okienna PCV nie spełnia aktualnych Warunków Technicznych izolacyjności przegród zewnętrznych. Drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym.

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 1,431 | 318,17 | 455,30 | 0,00 | 455,30 | 0,86* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 1,084* | 1076,43 | 1166,97 | 0,00 | 1166,97 | 0,87* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 12,38 | 20,43 | 4,50 | 24,93 |
| 2 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| 3 | 3,600 | 0,00 | 7,20 | 25,92 | 2,25 | 28,17 |
| 4 | 4,600 | 0,85 | 7,60 | 34,96 | 4,50 | 39,46 |
| RAZEM | 3,080* | 0,80* | 151,17 | 465,68 | 33,75 | 499,43 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 1354,41 | 656,66 |

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, $Q_{H,nd}$ | 208671 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 23,88 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 50375 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 50375 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 181484 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 252555 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 413111 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 454423 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,51 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 84,13 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5755 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane punktowe.

| 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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 305,07 | - | 8,41 | - | - | 313,49 |
| Udział [%] | 97,32 | - | 2,68 | - | - | 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)] | 603,96 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 663,86 |
| Udział [%] | 90,98 | - | 1,49 | 0,00 | 7,53 | 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)] | 664,36 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 844,06 |
| Udział [%] | 78,71 | - | 3,52 | 0,00 | 17,77 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 844,06 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) | 603,96 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 603,96 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 844,06 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m ² rok |

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 | 0,130* | 320,90 | 41,69 | 0,00 | 41,69 | 0,98* |
| stropodach | 0,128 | 318,17 | 40,73 | 0,00 | 40,73 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,343 | 437,36 | 150,01 | 0,00 | 150,01 | 0,96* |
| RAZEM | 0,216* | 1076,43 | 232,43 | 0,00 | 232,43 | 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 | 143,97 | 129,57 | 31,50 | 161,07 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| RAZEM | 0,905* | 0,48* | 151,17 | 136,77 | 33,75 | 170,52 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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 | 23,6 | 0,0 | 28,3 | 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 | 88707 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 52,35 h |

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 29928 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 29928 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 43895 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 114967 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 76429 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 84072 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 33,61 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 3885 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 3924 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 11771 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 | 3,00 |

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. | 9,67 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 129,69 | - | 5,68 | - | - | 135,37 |
| Udział [%] | 95,80 | - | 4,20 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 111,74 | - | 5,74 | 0,00 | 50,00 | 167,47 |
| Udział [%] | 66,72 | - | 3,43 | 0,00 | 29,86 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 122,91 | - | 17,21 | 0,00 | 150,00 | 290,12 |
| Udział [%] | 42,37 | - | 5,93 | 0,00 | 51,70 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 290,12 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) | 111,74 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 111,74 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,00 | 50,00 | 55,74 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 290,12 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

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 | 0,130* | 320,90 | 41,69 | 0,00 | 41,69 | 0,98* |
| stropodach | 0,128 | 318,17 | 40,73 | 0,00 | 40,73 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,343 | 437,36 | 150,01 | 0,00 | 150,01 | 0,96* |
| RAZEM | 0,216* | 1076,43 | 232,43 | 0,00 | 232,43 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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 | 19,98 | 17,98 | 9,00 | 26,98 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| 3 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| RAZEM | 2,709* | 0,76* | 151,17 | 409,55 | 33,75 | 443,30 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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 | 8,7 | 0,0 | 15,4 | 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 | 106254 kWh/rok |
|---|----------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 41,63 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47571 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 47571 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 73601 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 144672 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 91548 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 100702 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 44,52 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 3885 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 3924 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 11771 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 | 3,00 |

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. | 9,67 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 155,34 | - | 5,68 | - | - | 161,02 |
| Udział [%] | 96,47 | - | 3,53 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 133,84 | - | 5,74 | 0,00 | 50,00 | 189,58 |
| Udział [%] | 70,60 | - | 3,03 | 0,00 | 26,37 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 147,23 | - | 17,21 | 0,00 | 150,00 | 314,44 |
| Udział [%] | 46,82 | - | 5,47 | 0,00 | 47,70 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 314,44 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) | 133,84 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 133,84 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,00 | 50,00 | 55,74 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 314,44 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

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 | 0,130* | 320,90 | 41,69 | 0,00 | 41,69 | 0,98* |
| stropodach | 0,128 | 318,17 | 40,73 | 0,00 | 40,73 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,343 | 437,36 | 150,01 | 0,00 | 150,01 | 0,96* |
| RAZEM | 0,216* | 1076,43 | 232,43 | 0,00 | 232,43 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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 | 19,98 | 17,98 | 9,00 | 26,98 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| 3 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| RAZEM | 2,709* | 0,76* | 151,17 | 409,55 | 33,75 | 443,30 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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 | 8,7 | 0,0 | 15,4 | 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 | 106254 kWh/rok |
|---|----------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 41,63 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47571 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 47571 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 73601 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 144672 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 91548 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 100702 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 44,52 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5755 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 155,34 | - | 8,41 | - | - | 163,76 |
| Udział [%] | 94,86 | - | 5,14 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 133,84 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 193,74 |
| Udział [%] | 69,08 | - | 5,11 | 0,00 | 25,81 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 147,23 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 326,92 |
| Udział [%] | 45,03 | - | 9,08 | 0,00 | 45,88 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 326,92 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) | 133,84 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 133,84 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 326,92 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 0,128 | 318,17 | 40,73 | 0,00 | 40,73 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 0,699* | 1076,43 | 752,39 | 0,00 | 752,39 | 0,91* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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 | 19,98 | 17,98 | 9,00 | 26,98 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| 3 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| RAZEM | 2,709* | 0,76* | 151,17 | 409,55 | 33,75 | 443,30 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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 | 160513 kWh/rok |
|---|----------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 29,95 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47571 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 47571 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 130225 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 201296 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 138297 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 152127 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 65,30 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5755 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 234,67 | - | 8,41 | - | - | 243,08 |
| Udział [%] | 96,54 | - | 3,46 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 202,19 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 262,09 |
| Udział [%] | 77,15 | - | 3,78 | 0,00 | 19,08 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 222,41 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 402,10 |
| Udział [%] | 55,31 | - | 7,38 | 0,00 | 37,30 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 402,10 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) | 202,19 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 202,19 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 402,10 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 1,431 | 318,17 | 455,30 | 0,00 | 455,30 | 0,86* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 1,084* | 1076,43 | 1166,97 | 0,00 | 1166,97 | 0,87* |

* 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 | 0,900 | 0,50 | 19,98 | 17,98 | 9,00 | 26,98 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| 3 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| RAZEM | 2,709* | 0,76* | 151,17 | 409,55 | 33,75 | 443,30 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 1354,41 | 656,66 |

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 | 204635 kWh/rok |
|---|----------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 24,47 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47571 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 47571 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 175372 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 246443 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 176312 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 193943 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 81,88 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5755 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 299,17 | - | 8,41 | - | - | 307,59 |
| Udział [%] | 97,26 | - | 2,74 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 257,77 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 317,66 |
| Udział [%] | 81,14 | - | 3,12 | 0,00 | 15,74 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 283,54 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 463,24 |
| Udział [%] | 61,21 | - | 6,41 | 0,00 | 32,38 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 463,24 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) | 257,77 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 257,77 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 463,24 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 1,431 | 318,17 | 455,30 | 0,00 | 455,30 | 0,86* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 1,084* | 1076,43 | 1166,97 | 0,00 | 1166,97 | 0,87* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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 | 7,60 | 6,84 | 4,50 | 11,34 |
| 2 | 1,000 | 0,00 | 7,20 | 7,20 | 2,25 | 9,45 |
| 3 | 1,650 | 0,75 | 12,38 | 20,43 | 4,50 | 24,93 |
| 4 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| RAZEM | 2,771* | 0,78* | 151,17 | 418,84 | 33,75 | 452,59 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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} | 204743 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 24,37 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 48830 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 48830 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 176383 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 247454 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H} | 176405 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H} | 194046 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 82,25 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd} | 5755 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W} | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W} | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 299,33 | - | 8,41 | - | - | 307,75 |
| Udział [%] | 97,27 | - | 2,73 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 257,90 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 317,80 |
| Udział [%] | 81,15 | - | 3,11 | 0,00 | 15,73 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 283,69 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 463,39 |
| Udział [%] | 61,22 | - | 6,41 | 0,00 | 32,37 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 463,39 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) | 257,90 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 257,90 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 463,39 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 1,431 | 318,17 | 455,30 | 0,00 | 455,30 | 0,86* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 1,084* | 1076,43 | 1166,97 | 0,00 | 1166,97 | 0,87* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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 | 7,60 | 6,84 | 4,50 | 11,34 |
| 2 | 1,650 | 0,75 | 12,38 | 20,43 | 4,50 | 24,93 |
| 3 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| 4 | 3,600 | 0,00 | 7,20 | 25,92 | 2,25 | 28,17 |
| RAZEM | 2,894* | 0,78* | 151,17 | 437,56 | 33,75 | 471,31 |

* 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 | 1354,41 | 656,66 |

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 | 206744 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 24,17 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 48830 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 48830 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 178422 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 249493 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 178129 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 195942 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 83,00 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 5755 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 302,26 | - | 8,41 | - | - | 310,67 |
| Udział [%] | 97,29 | - | 2,71 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 260,42 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 320,32 |
| Udział [%] | 81,30 | - | 3,09 | 0,00 | 15,61 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 286,46 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 466,16 |
| Udział [%] | 61,45 | - | 6,37 | 0,00 | 32,18 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 466,16 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) | 260,42 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 260,42 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 466,16 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

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 | 0,132* | 320,90 | 42,50 | 0,00 | 42,50 | 0,98* |
| stropodach | 1,431 | 318,17 | 455,30 | 0,00 | 455,30 | 0,86* |
| ściana zewnętrzna | 1,530 | 437,36 | 669,16 | 0,00 | 669,16 | 0,80* |
| RAZEM | 1,084* | 1076,43 | 1166,97 | 0,00 | 1166,97 | 0,87* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 12,38 | 20,43 | 4,50 | 24,93 |
| 2 | 3,100 | 0,85 | 123,99 | 384,37 | 22,50 | 406,87 |
| 3 | 3,600 | 0,00 | 7,20 | 25,92 | 2,25 | 28,17 |
| 4 | 4,600 | 0,85 | 7,60 | 34,96 | 4,50 | 39,46 |
| RAZEM | 3,080* | 0,80* | 151,17 | 465,68 | 33,75 | 499,43 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 1354,41 | 656,66 |

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 | 208671 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 23,88 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 199688901 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 50375 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 0 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 50375 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 181484 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 71071 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 252555 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 179789 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 197768 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 1,16 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 84,13 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 5755 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 6770 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 20311 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,85 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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. | 14,33 kW |
|--|----------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| | | | |

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 | 34200,00 | 102600,00 |

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)] | 305,07 | - | 8,41 | - | - | 313,49 |
| Udział [%] | 97,32 | - | 2,68 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 262,85 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 322,75 |
| Udział [%] | 81,44 | - | 3,07 | 0,00 | 15,49 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 289,14 | - | 29,69 | 0,00 | 150,00 | 468,83 |
| Udział [%] | 61,67 | - | 6,33 | 0,00 | 31,99 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 468,83 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) | 262,85 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 262,85 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 9,90 | 0,00 | 50,00 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 468,83 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 70,00 kWh/m²rok |