

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Jasień 19A
26-020 Chmielnik
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 114/2017

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 | 6 |
| 4. | Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku | 8 |
| 5. | Ocena stanu technicznego budynku | 10 |
| 6. | Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych | 12 |
| 7. | Źródła ciepła | 13 |
| 8. | Przegrody nieprzezroczyste | 15 |
| 9. | Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna | 19 |
| 10. | Ciepła woda użytkowa | 23 |
| 11. | System grzewczy | 25 |
| 12. | Zestawienie ulepszeń optymalnych | 26 |
| 13. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 27 |
| 14. | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 31 |
| 15. | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 32 |
| 16. | Załączniki | 34 |
| 16.1. | Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją | 35 |
| 16.2. | Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją | 39 |
| 16.3. | Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych | 43 |
| 16.4. | Załącznik 4 - spis rysunków | 65 |

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | |
|---|---|---|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | Świetlica wiejska w Jasieniu | 1.2 Rok budowy |
| | | 1950 |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Gmina Chmielnik Plac Kościuszki nr 7 kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik tel. fax: PESEL | 1.4 Adres budynku |
| | | Jasień 19A kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: | | |
| DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447 | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: | | |
| mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis: | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | Zakres udziału w opracowaniu audytu |
| 5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 28-12-2017 | | |

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|---|--|--|
| 1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna | tradycyjna |
| 2. | Liczba kondygnacji | 1 | 1 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 566,04 | 566,04 |
| 4. | Powierzchnia netto budynku [m ²] | 178,00 | 178,00 |
| 5. | Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²] | 178,00 | 178,00 |
| 6. | Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²] | 0 | 0 |
| 7. | Liczba lokali | 1 | 1 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 20 | 20 |
| 9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | indywidualne przygotowanie | centralne przygotowanie |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | indywidualne ogrzewanie | centralne ogrzewanie |
| 11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,68 | 0,68 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | Nie występują. | Nie występują. |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
| 1. | Strop poddasza 2,081 | 2,081 | 0,149 |
| 2. | Podłoga na gruncie 1,388 | 1,388 | 0,222 |
| 3. | Ściana zewnętrzna 0,478 | 1,278 | 0,194 |
| 4. | Okna 1,941 | 1,941 | 0,900 |
| 5. | Drzwi zewnętrzne 2,052 | 2,052 | 1,300 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,80 | 0,75 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 1,00 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,70 | 0,88 |
| 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 [-] | 0,90 | 0,65 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,85 | 0,70 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 0,65 | 0,85 |
| 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 [m ³ /h] | 202,39 | 202,39 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,36 | 0,36 |

| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
|---|--|--|----------|
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 29,57 | 7,63 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 7,33 | 7,33 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 235,44 | 34,14 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 420,43 | 53,89 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 15,11 | 19,43 |
| 6. | Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | brak danych | - |
| 7. | Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok] | brak danych | - |
| 8. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 367,41 | 53,28 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 656,10 | 84,10 |
| 10. ² | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 100,00 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ] | 41,06 | 54,49 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 0,00 | 0,00 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³] | 66,20 | 26,56 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 3270,00 | 0,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)] | 8,08 | 1,37 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c] | 0,00 | 0,00 |
| 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] | 174895,03 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 83,17 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 174895,03 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 27983,20 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 15907,81 | | |
| <p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>² Uoże [%] 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.</p> <p>³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> | | | |

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za opał i energię elektryczną

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

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

20-12-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

180000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, parterowy, z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą. Strop nad parterem betonowy gr. 16cm, nieocieplony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 5 cm - tylko w części sklepowej. Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Drzwi drewniane i aluminiowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

| | | |
|-----|---------------------------------|-----------------------|
| 1. | Powierzchnia użytkowa ogrzewana | 178,00 m ² |
| 2. | Powierzchnia usługowa ogrzewana | 0,00 m ² |
| 3. | Powierzchnia ruchu ogrzewana | 0,00 m ² |
| 4. | Powierzchnia ogrzewana | 178,00 m ² |
| 5. | Powierzchnia nieogrzewana | 0,00 m ² |
| 6. | Powierzchnia całkowita | 178,00 m ² |
| 7. | Kubatura użytkowa ogrzewana | 566,04 m ³ |
| 8. | Kubatura usługowa ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 9. | Kubatura ruchu ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 10. | Kubatura ogrzewana | 566,04 m ³ |
| 11. | Kubatura nieogrzewana | 0,00 m ³ |
| 12. | Kubatura całkowita | 566,04 m ³ |
| 13. | Liczba lokali | 1 |
| 14. | Liczba osób | 20 |

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 5 cm - tylko w części sklepowej.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą

4.2.3. Stolarka

Drzwi aluminiowe.
Okna PCV.
Drzwi drewniane.
Okna drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane.

4.2.6. Stropy

Strop nad parterem betonowy gr. 16cm, nieocieplony.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

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**

Źródłem ciepła są piece kaflowe zainstalowane w pomieszczeniach opalane paliwem stałym.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

| | | |
|----|-------------------------------------|------|
| 1. | Sprawność wytworzenia | 0,80 |
| 2. | Sprawność akumulacji | 1,00 |
| 3. | Sprawność przesyłania | 1,00 |
| 4. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,70 |

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

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

Wentylacja grawitacyjna.

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

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna**4.8.1. Opis ogólny**

Oświetlenie oparte o żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,478

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-mokra wraz z ocieplenie ościeży i wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Stan techniczny dobry.

5.4. Stolarka

Okna 1,941

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,052

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Strop poddasza 2,081

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem podestu.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,388

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowej posadzki cementowej.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie 1,388)
6. Wymiana okien (Okna 1,941)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,052)

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. | | węgiel kamienny | 80,00 | 100,00 | 100,00 | 70,00 | 56,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 80,00 | 100,00 | 100,00 | 70,00 | 56,00 |

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

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|---------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1. | | 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. | | węgiel kamienny | 41,06 | 0,00 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 41,06 | 0,00 | 0,00 |

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

| | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | węgiel kamienny |
| 2. | Nazwa paliwa | brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017] |
| 3. | Wartość opałowa | 20,7000 MJ/kg |
| 4. | Cena paliwa | 850,00 zł/t |

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. | | energia elektryczna | 90,00 | 65,00 | 85,00 | 49,72 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 90,00 | 65,00 | 85,00 | 49,72 |

7.2.2. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | | energia elektryczna | 155,56 | 3270,00 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 155,56 | 3270,00 | 0,00 |

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

| | | |
|----|------------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | energia elektryczna |
| 2. | Nazwa paliwa | energia elektryczna - odbiorcy końcowi [KOBiZE 2017] |
| 3. | Wartość opałowa | 3,6000 MJ/kWh |
| 4. | Taryfa | C11 |
| 5. | Opłata systemowa | 0,34 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,22 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 3,27 zł/(kW*m-c) |

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

| L.p. | Nazwa | U0 [W/m ² K] | F [m ²] | Lambda [W/mK] | d [m] | U1 [W/m ² K] | Koszt [zł/m ²] | N [zł] | SPBT [a] |
|------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|------------------|----------|----------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| 1. | Strop poddasza 2,081 | 2,081 | 178,00 | 0,040 | 0,25 | 0,149 | 157,44 | 28024,3 2 | 6,89 |
| 2. | Podłoga na gruncie 1,388 | 1,388 | 178,00 | 0,037 | 0,14 | 0,222 | 190,90 | 33979,4 9 | 17,46 |
| 3. | Ściana zewnętrzna 0,478 | 1,278 | 221,15 | 0,032 | 0,14 | 0,194 | 190,90 | 42216,6 5 | 14,98 |

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Strop poddasza 2,081

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST_1;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | strop przy przepływie ciepła z dołu do góry |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 2,081 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 178,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 19,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3334,3 |
| 7. | Opłata stała | 0,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 41,06 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-------------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | Maty z wełny mineralnej |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,040 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 178,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 25,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 3,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 180,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 55,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m | 157,44 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | SEKOCENBUD |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|--|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 6,000 | 6,250 | 6,500 | 6,750 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,481 | 6,481 | 6,731 | 6,981 | 7,231 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 2,081 | 0,154 | 0,149 | 0,143 | 0,138 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 106,71 | 7,91 | 7,62 | 7,35 | 7,09 |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 6. | Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW] | 0,0131 | 0,0010 | 0,0009 | 0,0009 | 0,0009 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 4381,88 | 324,92 | 312,85 | 301,65 | 291,22 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 4056,96 | 4069,03 | 4080,24 | 4090,66 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 155,23 | 157,44 | 159,65 | 161,87 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 27630,23 | 28024,32 | 28418,41 | 28812,50 |
| 11. | SPBT [a] | | 6,81 | 6,89 | 6,96 | 7,04 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 28024,32 zł

SPBT: 6,89 a

Uwagi:

8.3.2. Podłoga na gruncie 1,388

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PG_1;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | podłoga na gruncie |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,388 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 178,00 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 19,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 2643,4 |
| 7. | Opłata stała | 0,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 41,06 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | EPS 037 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,037 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 178,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 80,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 5,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 180,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 45,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m | 190,90 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | SEKOCENBUD |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|--|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 3,514 | 3,784 | 4,054 | 4,324 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,720 | 4,234 | 4,504 | 4,775 | 5,045 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,388 | 0,236 | 0,222 | 0,209 | 0,198 |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 56,43 | 9,60 | 9,03 | 8,51 | 8,06 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0042 | 0,0007 | 0,0007 | 0,0006 | 0,0006 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 2317,08 | 394,28 | 370,62 | 349,64 | 330,91 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 1922,80 | 1946,46 | 1967,44 | 1986,17 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 188,68 | 190,90 | 193,11 | 195,32 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 33585,40 | 33979,49 | 34373,58 | 34767,67 |
| 11. | SPBT [a] | | 17,47 | 17,46 | 17,47 | 17,50 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 33979,49 zł

SPBT: 17,46 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna 0,478

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_1; SZ_2;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,278 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 197,80 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 19,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3704,8 |
| 7. | Opłata stała | 0,00 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 41,06 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | EPS 032 |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,032 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 221,15 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 60,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 10,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 180,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 60,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m | 190,90 zł/m ² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | SEKOCENBUD |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|--|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 4,062 | 4,375 | 4,688 | 5,000 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,783 | 4,845 | 5,158 | 5,470 | 5,783 |

| | | | | | | |
|-----|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,278 | 0,206 | 0,194 | 0,183 | 0,173 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 80,91 | 13,07 | 12,28 | 11,57 | 10,95 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0100 | 0,0016 | 0,0015 | 0,0014 | 0,0013 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 3322,34 | 536,61 | 504,09 | 475,29 | 449,61 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 2785,73 | 2818,25 | 2847,04 | 2872,73 |
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 188,68 | 190,90 | 193,11 | 195,32 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 41727,02 | 42216,65 | 42706,28 | 43195,90 |
| 11. | SPBT [a] | | 14,98 | 14,98 | 15,00 | 15,04 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 42216,65 zł

SPBT: 14,98 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

| Lp. | Nazwa | U0 [W/m ² K] | F [m ²] | U1 [W/m ² K] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|
| 1. | Okna 1,941 | 1,941 | 17,02 | 0,900 | 15700,95 | 41,97 |
| 2. | Drzwi zewnętrzne 2,052 | 2,052 | 6,33 | 1,300 | 14014,62 | 70,67 |

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna 1,941

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 130x185; O drew. 105x178; O PCV 150x190;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 1,941 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 17,02 m ² |
| 3. | Strumień Vnom | 202,39 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,05 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,00 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,00 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 19,66 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3758,6 |
| 12. | Opłata stała | 0,00 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 41,06 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana okien | | | |
|-----|--|---------------|---------------|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 1,941 | 0,900 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}] | 2,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 0,05 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,00 | 0,85 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,00 | 1,00 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a] | 10,73 | 4,97 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a] | 0,01 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a] | 22,36 | 19,01 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 10,74 | - | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---------|------------|--|--|--|
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 33,09 | 23,98 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 1,31 | 0,61 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,00 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 2,73 | 2,73 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 1,31 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 4,04 | 3,34 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 15700,95 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 15700,95 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 1358,96 | 984,85 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | SEKOCENBUD | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 374,10 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 41,97 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 15700,95 zł

SPBT: 41,97 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowycj okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne 2,052

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ alu. 110x214; DZ drew. 153x260;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 2,052 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 6,33 m ² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 202,39 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,08 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,00 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,00 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 19,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -20 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3704,8 |
| 12. | Opłata stała | 0,00 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 41,06 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Wymiana drzwi zewnętrznych | | | |
|-----|--|---------------|----------------------------|--|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 2,052 | 1,300 | | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}] | 2,00 | - | | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 0,08 | - | | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,00 | 0,85 | | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,00 | 1,00 | | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 4,16 | 2,63 | | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,01 | - | | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 22,04 | 18,74 | | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 4,16 | - | | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 26,20 | 21,37 | | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 0,51 | 0,32 | | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,00 | - | | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 2,71 | 2,71 | | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,51 | - | | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 3,22 | 3,04 | | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 14014,62 | | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 14014,62 | | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 1075,90 | 877,59 | | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | SEKOCENBUD | | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 198,31 | | | |
| 25. | SPBT [a] | | 70,67 | | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 14014,62 zł

SPBT: 70,67 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

| | | |
|----|---------------------------------------|--------------|
| 1. | Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. | 3017,38 zł/a |
|----|---------------------------------------|--------------|

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

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.

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 | 7,52 | 7,3 | 90,0 | 65,0 | 85,0 | 49,7 |
| 1. | Modernizacja instalacji CWU | 7,52 | 7,33 | 65,0 | 85,0 | 70,0 | 38,7 |

10.3. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Opłata stała [zł/MWmc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|-----|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 0. | Stan aktualny | 3270,00 | 155,56 | 0,00 |
| 1. | Modernizacja instalacji CWU | 0,00 | 54,49 | 0,00 |

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU**

10.4.1.1.

| | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | biomasa |
| 2. | Nazwa paliwa | drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017] |
| 3. | Wartość opałowa | 15,6000 MJ/kg |
| 4. | Cena paliwa | 850,00 zł/t |

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|-----------------------------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | Modernizacja instalacji CWU | 1,00 | kpl. | 2500,00 | 2500,00 | 23 | 3075,00 |

10.6. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|-----------------------------|--|----------------------------|--------------|----------|
| 1. | Modernizacja instalacji CWU | 1437,43 | 1579,95 | 3075,00 | 1,95 |

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 3075,00 zł**

SPBT: 1,95 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

| | | |
|----|--------------------------------|-------------|
| 1. | Zapotrzebowanie na ciepło | 235,44 GJ/a |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną | 29,6 kW |
| 3. | Koszty ciepła | 17263,92 zł |

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Demontaż pieców kaflowych. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

11.2. Sprawności

| Lp. | Nazwa | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| 0. | Stan aktualny | 80,00 | 100,00 | 100,00 | 70,00 | 56,00 |
| 1. | Modernizacja instalacji CO | 75,00 | 100,00 | 96,00 | 88,00 | 63,36 |

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|----------------------------|----------------|--------------------|
| 0. | Stan aktualny | 1,00 | 1,00 |
| 1. | Modernizacja instalacji CO | 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 | 0,00 | 41,06 | 0,00 |
| 2. | Modernizacja instalacji CO | 0,00 | 54,49 | 0,00 |

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO

11.5.1.1.

| | | |
|----|----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | biomasa |
| 2. | Nazwa paliwa | drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017] |
| 3. | Wartość opałow | 15,6000 MJ/kg |
| 4. | Cena paliwa | 850,00 zł/t |

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|----------------------------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | Modernizacja instalacji CO | 1,00 | kpl. | 30800,00 | 30800,00 | 23 | 37884,00 |

11.7. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty ciepła [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------|
| 1. | Modernizacja instalacji CO | 20246,87 | -2982,96 | 37884,00 | -12,70 |

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO

Nakłady: 37884,00 zł

SPBT: -12,70 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

| Lp. | Nazwa ulepszenia | Rodzaj ulepszenia | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|---|-----------------------------|-----------------|-------------|
| 1. | Modernizacja instalacji CO | system grzewczy | 37884,00 | -12,70 |
| 2. | Modernizacja instalacji CWU | ciepła woda użytkowa | 3075,00 | 1,95 |
| 3. | docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | Strop poddasza 2,081 | 28024,32 | 6,89 |
| 4. | docieplenie - ściana zewnątrzna | Ściana zewnętrzna 0,478 | 42216,65 | 14,98 |
| 5. | docieplenie - podłoga na gruncie | Podłoga na gruncie 1,388 | 33979,49 | 17,46 |
| 6. | Wymiana okien | Okna 1,941 | 15700,95 | 41,97 |
| 7. | Wymiana drzwi zewnętrznych | Drzwi zewnętrzne 2,052 | 14014,62 | 70,67 |

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 174895,03 zł

Nakłady łącznie: 174895,03 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie 1,388)
6. Wymiana okien (Okna 1,941)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,052)

Sprawności dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 1

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 7,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie 1,388)
6. Wymiana okien (Okna 1,941)

Sprawności dla wariantu 2

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 2

| | | |
|----|--------------------------|------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
|----|--------------------------|------------|

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 7,8 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie 1,388)

Sprawności dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 3

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 8,5 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)

Sprawności dla wariantu 4

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 4

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

| | | |
|----|---|--------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 9,4 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)

Sprawności dla wariantu 5

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 5

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 17,4 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 6

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 6

| | | |
|----|----------------------------|--------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 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. | 54,49 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 29,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 63,36 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 75,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 88,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 7

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 0,00 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 0,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 54,49 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 3270,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 155,56 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 29,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 7,3 kW |

13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | QH,nd [GJ] | qco [kW] | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) | Sprawność c.o. [%] | QW,nd [GJ] | qcwu [kW] | Sprawność c.w.u. [%] |
|---------------|---------------|-------------|------------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|----------------------------|
| Stan aktualny | 235,44 | 29,6 | 1,00 | 56 | 7,52 | 7,3 | 50 |
| Wariant 1 | 34,14 | 7,6 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 2 | 35,25 | 7,8 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 3 | 37,41 | 8,5 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 4 | 52,20 | 9,4 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 5 | 121,93 | 17,4 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 6 | 235,44 | 29,6 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 39 |
| Wariant 7 | 235,44 | 29,6 | 1,00 | 63 | 7,52 | 7,3 | 50 |

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

13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

| Wariant | Qnd [GJ] | Koszty c.o. [zł] | Koszty c.w.u. [zł] | Koszty łącznie [zł] | Oszczędność kosztów [zł] | Nakłady [zł] |
|---------------|-------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Stan aktualny | 242,95 | 17263,92 | 3017,38 | 20281,30 | - | - |
| Wariant 1 | 41,66 | 2936,06 | 1437,43 | 4373,49 | 15907,81 | 174895,03 |
| Wariant 2 | 42,76 | 3031,19 | 1437,43 | 4468,62 | 15812,68 | 160880,41 |
| Wariant 3 | 44,93 | 3217,36 | 1437,43 | 4654,80 | 15626,50 | 145179,46 |
| Wariant 4 | 59,72 | 4489,08 | 1437,43 | 5926,51 | 14354,79 | 111199,97 |
| Wariant 5 | 129,44 | 10485,43 | 1437,43 | 11922,86 | 8358,43 | 68983,32 |
| Wariant 6 | 242,95 | 20246,87 | 1437,43 | 21684,31 | -1403,01 | 40959,00 |
| Wariant 7 | 242,95 | 20246,87 | 3017,38 | 23264,25 | -2982,96 | 37884,00 |

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite [zł] | Roczna oszczędność kosztów energii [zł] | Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%] | Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu | | Premia termomodernizacyjna | | |
|-----|--|------------------------------------|--|---|--|------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| | | | | | [zł] | [%] | 20% kredytu [zł] | 16% kosztów całkowitych [zł] | Dwukrotność rocznej oszczędności [zł] |
| 1. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, Wymiana okien, Wymiana drzwi zewnętrznych | 174895,03 | 15907,81 | 83,17% | 0,00 174895,03 | 0,00% 100,00% | 34979,01 | 27983,20 | 31815,62 |
| 2. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, Wymiana okien | 160880,41 | 15812,68 | 82,77% | 0,00 160880,41 | 0,00% 100,00% | 32176,08 | 25740,87 | 31625,36 |
| 3. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie | 145179,46 | 15626,50 | 81,98% | 0,00 145179,46 | 0,00% 100,00% | 29035,89 | 23228,71 | 31253,00 |
| 4. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna | 111199,97 | 14354,79 | 76,62% | 0,00 111199,97 | 0,00% 100,00% | 22239,99 | 17792,00 | 28709,58 |
| 5. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 68983,32 | 8358,43 | 51,35% | 0,00 68983,32 | 0,00% 100,00% | 13796,66 | 11037,33 | 16716,87 |
| 6. | Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU | 40959,00 | -1403,01 | 10,22% | 0,00 40959,00 | 0,00% 100,00% | 8191,80 | 6553,44 | 0,00 |
| 7. | Modernizacja instalacji CO | 37884,00 | -2982,96 | 11,21% | 0,00 37884,00 | 0,00% 100,00% | 7576,80 | 6061,44 | 0,00 |

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż pieców kaflowych. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

Nakłady: 37884,00 zł

15.2.2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.

Nakłady: 3075,00 zł

15.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)

Powierzchnia docieplenia: 178,00 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m²K)

Nakłady: 28024,32 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,478)

Powierzchnia docieplenia: 221,15 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Nakłady: 42216,65 zł

15.2.5. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie 1,388)

Powierzchnia docieplenia: 178,00 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,222 W/(m²K)

Nakłady: 33979,49 zł

15.2.6. Wymiana okien (Okna 1,941)

Demontaż starych okien i montaż nowycj okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 17,02 / 0,00 m²

Nakłady: 15700,95 zł

15.2.7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,052)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,33 / 0,00 m²

Nakłady: 14014,62 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

| Lp. | Nazwa | Koszt kwalifikowany brutto [zł] |
|-----|-------|---------------------------------|
| | Razem | 0,00 |

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 83,17%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

| | | |
|----|-----------------------------------|-----------------|
| 1. | Kalkulowany koszt robót wyniesie | 174895,03 zł |
| 2. | Udział środków własnych inwestora | 0,00 zł (0,00%) |

| | | |
|----|---|---------------------------|
| 3. | Kredyt bankowy | 174895,03 zł (100,00%) |
| 4. | Przewidywana premia termomodernizacyjna | 27983,20 zł |
| 5. | Czas zwrotu nakładów SPBT | 10,99 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 4 - spis rysunków (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

ST_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,10 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,10 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. | Płyta betonowa gr. 16 cm | 0,72 | 0,160 | 0,222 |
| 3. | Gładź cementowa | 1 | 0,040 | 0,040 |

1.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 2,081 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 2,081 W/(m ² *K) |

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|-----------------------------------|------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,025 | 0,030 |
| 2. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,250 | 0,325 |
| 3. | Styropian EPS 039 | 0,039 | 0,060 | 1,538 |
| 4. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,025 | 0,030 |

2.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,478 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,478 W/(m ² *K) |

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
|----|---------------|-----------------|

| | | |
|----|----------|--------------------------|
| 2. | Opór Rsi | 0,13 m ² *K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,13 m ² *K/W |

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 | 0,025 | 0,030 |
| 2. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,250 | 0,325 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,025 | 0,030 |

3.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,549 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,549 W/(m ² *K) |

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|----------------------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,4 | 0,025 | 0,018 |
| 2. | Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm | 0,18 | 0,004 | 0,022 |
| 3. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,100 | 0,095 |
| 4. | Piasek średni | 0,4 | 0,150 | 0,375 |

4.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,388 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,539 W/(m ² *K) |

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|-----------------------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,025 | 0,030 |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|------|-------|-------|
| 2. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,250 | 0,325 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,025 | 0,030 |

5.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----------------|-----------------------------|
| 1. | U _o | 1,800 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,800 W/(m ² *K) |

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, parterowy, z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą. Strop nad parterem betonowy gr. 16cm, nieocieplony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, ocieplone styropianem gr. 5 cm - tylko w części sklepowej. Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Drzwi drewniane i aluminiowe.

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 | 0,475* | 178,00 | 84,48 | 0,00 | 84,48 | 0,92* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 2,081 | 178,00 | 333,38 | 0,00 | 333,38 | 0,79* |
| ściana zewnętrzna | 0,478 | 78,12 | 37,34 | 0,00 | 37,34 | 0,94* |
| ściana zewnętrzna | 1,800 | 119,68 | 215,42 | 0,00 | 215,42 | 0,77* |
| RAZEM | 1,278* | 553,80 | 670,62 | 0,00 | 670,62 | 0,85* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 4,09 | 32,43 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 0,83 | 9,58 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 10,89 | 56,92 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 65400 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 34,43 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 7195 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 12474 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 19669 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 75513 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 7982 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 83495 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 116785 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 128464 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,56 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 29,57 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 4198 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 12595 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,50 |
| 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. | 7,33 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte oparte o żarowe źródła światła.

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 367,41 | - | 11,73 | - | - | 379,14 |
| Udział [%] | 96,91 | - | 3,09 | - | - | 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)] | 656,10 | - | 23,59 | 0,00 | 12,00 | 691,68 |
| Udział [%] | 94,86 | - | 3,41 | 0,00 | 1,73 | 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)] | 721,71 | - | 70,76 | 0,00 | 36,00 | 828,46 |
| Udział [%] | 87,11 | - | 8,54 | 0,00 | 4,35 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 828,46 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| węgiel kamienny (w = 1,1) | 656,10 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 656,10 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 23,59 | 0,00 | 12,00 | 35,59 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 828,46 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 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 | 0,164* | 178,00 | 29,20 | 0,00 | 29,20 | 0,97* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 0,149 | 178,00 | 23,87 | 0,00 | 23,87 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,155 | 78,12 | 12,11 | 0,00 | 12,11 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,203 | 119,68 | 24,30 | 0,00 | 24,30 | 0,97* |
| RAZEM | 0,166* | 553,80 | 89,47 | 0,00 | 89,47 | 0,98* |

* 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 | 17,02 | 15,32 | 21,46 | 36,78 |
| 2 | 1,300 | 0,00 | 6,33 | 8,23 | 6,63 | 14,86 |
| RAZEM | 1,008* | 0,36* | 23,35 | 23,55 | 28,10 | 51,64 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 27,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,4 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 9484 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 127,04 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 1933 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 7308 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 9241 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 11893 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 6714 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 18607 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 14968 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 2994 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|---------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 7,63 kW |
|-------------------------------|---------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 53,28 | - | 11,73 | - | - | 65,01 |
| Udział [%] | 81,96 | - | 18,04 | - | - | 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)] | 84,09 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 126,41 |
| Udział [%] | 66,52 | - | 23,99 | 0,00 | 9,49 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 16,82 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 58,88 |
| Udział [%] | 28,56 | - | 10,30 | 0,00 | 61,14 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 58,88 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 84,09 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 114,41 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-----------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 58,88 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,164* | 178,00 | 29,20 | 0,00 | 29,20 | 0,97* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 0,149 | 178,00 | 23,87 | 0,00 | 23,87 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,155 | 78,12 | 12,11 | 0,00 | 12,11 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,203 | 119,68 | 24,30 | 0,00 | 24,30 | 0,97* |
| RAZEM | 0,166* | 553,80 | 89,47 | 0,00 | 89,47 | 0,98* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 17,02 | 15,32 | 21,46 | 36,78 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 3,72 | 12,47 |
| RAZEM | 1,212* | 0,58* | 23,35 | 28,30 | 28,10 | 56,40 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 27,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} | 9791 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 124,32 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 2053 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 7326 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 9379 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 12323 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 6721 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 19045 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H} | 15453 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H} | 3091 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot} | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|---------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 7,81 kW |
|-------------------------------|---------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd} | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W} | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W} | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot} | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 55,01 | - | 11,73 | - | - | 66,73 |
| Udział [%] | 82,43 | - | 17,57 | - | - | 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)] | 86,82 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 129,14 |
| Udział [%] | 67,23 | - | 23,48 | 0,00 | 9,29 | 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)] | 17,36 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 59,43 |
| Udział [%] | 29,22 | - | 10,21 | 0,00 | 60,58 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 59,43 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 86,82 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 117,14 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-----------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 59,43 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,164* | 178,00 | 29,20 | 0,00 | 29,20 | 0,97* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 0,149 | 178,00 | 23,87 | 0,00 | 23,87 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,155 | 78,12 | 12,11 | 0,00 | 12,11 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,203 | 119,68 | 24,30 | 0,00 | 24,30 | 0,97* |
| RAZEM | 0,166* | 553,80 | 89,47 | 0,00 | 89,47 | 0,98* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 18,40 | 46,74 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 3,72 | 12,47 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 28,10 | 74,13 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 23,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 10392 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 115,16 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 2863 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 7089 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 9952 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 13601 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 6597 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 20198 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 16402 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 3280 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|---------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 8,52 kW |
|-------------------------------|---------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 58,38 | - | 11,73 | - | - | 70,11 |
| Udział [%] | 83,27 | - | 16,73 | - | - | 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)] | 92,15 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 134,47 |
| Udział [%] | 68,53 | - | 22,55 | 0,00 | 8,92 | 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)] | 18,43 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 60,49 |
| Udział [%] | 30,46 | - | 10,03 | 0,00 | 59,51 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 60,49 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 92,15 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 122,47 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-----------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 60,49 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,458* | 178,00 | 81,53 | 0,00 | 81,53 | 0,92* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 0,149 | 178,00 | 23,87 | 0,00 | 23,87 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,155 | 78,12 | 12,11 | 0,00 | 12,11 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,203 | 119,68 | 24,30 | 0,00 | 24,30 | 0,97* |
| RAZEM | 0,261* | 553,80 | 141,81 | 0,00 | 141,81 | 0,96* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 18,40 | 46,74 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 3,72 | 12,47 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 28,10 | 74,13 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,8 | 31,0 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 14500 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 94,58 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 3584 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 8106 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 11691 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 18828 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 7024 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 25852 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 22885 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 4577 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|---------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 9,41 kW |
|-------------------------------|---------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 81,46 | - | 11,73 | - | - | 93,19 |
| Udział [%] | 87,42 | - | 12,58 | - | - | 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)] | 128,57 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 170,89 |
| Udział [%] | 75,23 | - | 17,74 | 0,00 | 7,02 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 25,71 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 67,78 |
| Udział [%] | 37,94 | - | 8,95 | 0,00 | 53,11 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 67,78 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 128,57 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 158,89 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-----------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 67,78 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,475* | 178,00 | 84,48 | 0,00 | 84,48 | 0,92* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 0,149 | 178,00 | 23,87 | 0,00 | 23,87 | 0,99* |
| ściana zewnętrzna | 0,478 | 78,12 | 37,34 | 0,00 | 37,34 | 0,94* |
| ściana zewnętrzna | 1,800 | 119,68 | 215,42 | 0,00 | 215,42 | 0,77* |
| RAZEM | 0,657* | 553,80 | 361,12 | 0,00 | 361,12 | 0,91* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 4,09 | 32,43 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 0,83 | 9,58 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 10,89 | 56,92 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 17,1 | 0,0 | 12,9 | 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 | 33869 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 55,96 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 5386 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 10353 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 15740 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 41181 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 7669 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 48850 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 53455 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 10691 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 17,37 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 190,28 | - | 11,73 | - | - | 202,00 |
| Udział [%] | 94,19 | - | 5,81 | - | - | 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)] | 300,31 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 342,63 |
| Udział [%] | 87,65 | - | 8,85 | 0,00 | 3,50 | 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)] | 60,06 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 102,13 |
| Udział [%] | 58,81 | - | 5,94 | 0,00 | 35,25 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,13 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 300,31 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 330,63 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 102,13 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------------|
| podłoga na gruncie | 0,475* | 178,00 | 84,48 | 0,00 | 84,48 | 0,92* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 2,081 | 178,00 | 333,38 | 0,00 | 333,38 | 0,79* |
| ściana zewnętrzna | 0,478 | 78,12 | 37,34 | 0,00 | 37,34 | 0,94* |
| ściana zewnętrzna | 1,800 | 119,68 | 215,42 | 0,00 | 215,42 | 0,77* |
| RAZEM | 1,278* | 553,80 | 670,62 | 0,00 | 670,62 | 0,85* |

* 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 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 4,09 | 32,43 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 0,83 | 9,58 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 10,89 | 56,92 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 65400 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 34,43 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 7195 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 12474 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 19669 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 75513 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 7982 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 83495 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 103219 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 20644 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 29,57 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 5398 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 1080 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,39 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 0,20 |

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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 367,41 | - | 11,73 | - | - | 379,14 |
| Udział [%] | 96,91 | - | 3,09 | - | - | 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)] | 579,88 | - | 30,32 | 0,00 | 12,00 | 622,21 |
| Udział [%] | 93,20 | - | 4,87 | 0,00 | 1,93 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 115,98 | - | 6,06 | 0,00 | 36,00 | 158,04 |
| Udział [%] | 73,38 | - | 3,84 | 0,00 | 22,78 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 158,04 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 579,88 | - | 30,32 | 0,00 | 0,00 | 610,21 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 12,00 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 158,04 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|---|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| podłoga na gruncie | 0,475* | 178,00 | 84,48 | 0,00 | 84,48 | 0,92* |
| strop przy przepływie ciepła z dołu do góry | 2,081 | 178,00 | 333,38 | 0,00 | 333,38 | 0,79* |
| ściana zewnętrzna | 0,478 | 78,12 | 37,34 | 0,00 | 37,34 | 0,94* |
| ściana zewnętrzna | 1,800 | 119,68 | 215,42 | 0,00 | 215,42 | 0,77* |
| RAZEM | 1,278* | 553,80 | 670,62 | 0,00 | 670,62 | 0,85* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,650 | 0,75 | 2,85 | 4,70 | 3,06 | 7,76 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 2,35 | 4,23 | 2,92 | 7,15 |
| 3 | 2,000 | 0,75 | 14,17 | 28,34 | 4,09 | 32,43 |
| 4 | 2,200 | 0,85 | 3,98 | 8,76 | 0,83 | 9,58 |
| RAZEM | 1,971* | 0,77* | 23,35 | 46,03 | 10,89 | 56,92 |

* 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 | 202,39 | 76,90 |

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 | 65400 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 34,43 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 99706472 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 7195 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 12474 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 19669 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 75513 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 7982 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 83495 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 103219 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 20644 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,63 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 0,20 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 29,57 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 2088 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 4198 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 12595 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,50 |
| 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. | 7,33 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 6,00 | 2000,00 | 2136,00 | 6408,00 |

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)] | 367,41 | - | 11,73 | - | - | 379,14 |
| Udział [%] | 96,91 | - | 3,09 | - | - | 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)] | 579,88 | - | 23,59 | 0,00 | 12,00 | 615,47 |
| Udział [%] | 94,22 | - | 3,83 | 0,00 | 1,95 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m ² rok)] | 115,98 | - | 70,76 | 0,00 | 36,00 | 222,73 |
| Udział [%] | 52,07 | - | 31,77 | 0,00 | 16,16 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 222,73 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| biomasa (w = 0,2) | 579,88 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 579,88 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 23,59 | 0,00 | 12,00 | 35,59 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 222,73 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków