

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Aleja Bohaterów Warszawy 33
70-340 Szczecin
powiat: Szczecin
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 704/2022

SPIS TREŚCI

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Strona tytułowa audytu energetycznego budynku | 3 |
| 2. | Karta audytu energetycznego budynku | 4 |
| 3. | Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora | 7 |
| 4. | Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku | 9 |
| 5. | Ocena stanu technicznego budynku | 12 |
| 6. | Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych | 14 |
| 7. | Źródła ciepła | 15 |
| 8. | Przegrody nieprzezroczyste | 17 |
| 9. | Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna | 19 |
| 10. | Zestawienie ulepszeń optymalnych | 22 |
| 11. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 23 |
| 12. | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 25 |
| 13. | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 26 |
| 14. | Załączniki | 28 |
| 14.1. | Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją | 29 |
| 14.2. | Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją | 33 |
| 14.3. | Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych | 37 |
| 14.4. | Załącznik 4 - Mapka położenia budynku | 47 |
| 14.5. | Załącznik 5 - Zdjęcia budynku | 49 |
| 14.6. | Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji | 51 |
| 14.7. | Załącznik 7 - Podsumowanie audytu | 53 |

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | |
|---|--|---------|---|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | | biurowy | 1.2 Rok budowy |
| | | 1968 | |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | GDDKiA Oddział w Szczecinie Aleja Bohaterów Warszawy nr 33 kod: 70-340 miejscowość: Szczecin tel. 885-556-076 fax: e-mail: jkalis@gddkia.gov.pl PESEL | | 1.4 Adres budynku Aleja Bohaterów Warszawy 33 kod: 70-340 miejscowość: Szczecin powiat: Szczecin województwo: zachodniopomorskie |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: NIP 661-103-13-23 | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Audytór Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis: | | | |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac | | | |
| Lp. | Imię i nazwisko | | Zakres udziału w opracowaniu audytu |
| 5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 14-07-2022 | | | |

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

| 1. Dane ogólne | | Stan przed termomodernizacją | Stan po termomodernizacji |
|--|---|--|--|
| 1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi | tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi |
| 2. | Liczba kondygnacji | 5 | 5 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 3353,10 | 3353,10 |
| 4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 1117,70 | 1117,70 |
| 5. | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²] | 0,00 | 0,00 |
| 6. | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%] | 0,00 | 0,00 |
| 7. | Liczba lokali mieszkalnych | 0 | 0 |
| 8. | Liczba osób użytkujących budynek | 45,0 | 45,0 |
| 9. | Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej | indywidualne przygotowanie | indywidualne przygotowanie |
| 10. | Rodzaj systemu grzewczego budynku | centralne ogrzewanie | centralne ogrzewanie |
| 11. | Współczynnik A/V [1/m] | 0,25 | 0,25 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | brak | brak |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | | |
| 1. | GRUPA ściana zewnętrzna | 0,327 | 0,188 |
| 2. | GRUPA strop nad przejazdem | 0,868 | 0,868 |
| 3. | GRUPA dach | 0,802 | 0,802 |
| 4. | GRUPA okna | 1,800 | 0,900 |
| 5. | GRUPA drzwi zewnętrzne | 2,600 | 1,300 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,91 | 0,91 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,80 | 0,80 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,83 | 0,83 |
| 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 [-] | 0,96 | 0,96 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 1,00 | 1,00 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 0,85 | 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] | 2253,28 | 2253,28 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,67 | 0,67 |

| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
|---|--|--|----------|
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 72,32 | 62,35 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 2,56 | 2,56 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 208,19 | 158,09 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 344,55 | 261,64 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 23,10 | 23,10 |
| 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/(m²rok)] | 51,74 | 39,29 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)] | 85,63 | 65,02 |
| 10. ² | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | 0,00 | 0,00 |
| 7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) | | | |
| 1. | Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ] | 75,17 | 75,17 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 14454,73 | 14454,73 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³] | 79,99 | 79,99 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 18000,00 | 18000,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)] | 2,87 | 2,27 |
| 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] | 667036,65 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 22,55 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 667036,65 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 0,00 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 7961,15 | | |
| 9. Inne | | | |
| Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 30,0 kW. | | | |
| Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy. | | | |

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

| Lp. | Ulepszenie | Koszty [zł] | Premia [%] | Udział powierzchni [%] | Premia [zł] |
|-----|--------------------|------------------|------------|------------------------|-------------|
| 1. | Termomodernizacja | 517036,65 | 21 | 0,00 | 0,00 |
| 2. | Mikroinstalacja PV | 150000,00 | 21 | 0,00 | 0,00 |
| | RAZEM | 667036,65 | | | 0,00 |

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Pan Jacek Kaliś GDDKiA O/Szczecin

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

Poprawa komfortu użytkowania budynku oraz obniżka kosztów jego utrzymania poprzez termomodernizację wybranych elementów

3.5. Data wizji lokalnej

07-07-2022

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

670000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w zabudowie szeregowej, na planie prostokąta, z odsłoniętymi elewacjami zachodnią i wschodnią. Od północy i południa budynek poprzez wspólne ściany graniczy z innymi obiektami. Budynek 4 piętrowy, podpiwniczony (piwnice nieogrzewane), kryty stropodachem żelbetowym typu DZ-3, docieplony warstwą wełny mineralnej gr. 18 cm, nad którym wykonano dach drewniany. Ściany murowane z betonu komórkowego, docieplone styropianem o gr. 8 cm. Okna PCV 20 letnie. Drzwi zewnętrzne PCV. Na trzecim piętrze od głównej ulicy osłonięto całą kondygnację atrapą dachu mansardowego o konstrukcji z kształtowników stalowych pokrytych blachodachówką.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

| | | |
|-----|---------------------------------|------------------------|
| 1. | Powierzchnia użytkowa ogrzewana | 1117,70 m ² |
| 2. | Powierzchnia usługowa ogrzewana | 0,00 m ² |
| 3. | Powierzchnia ruchu ogrzewana | 0,00 m ² |
| 4. | Powierzchnia ogrzewana | 1117,70 m ² |
| 5. | Powierzchnia nieogrzewana | 0,00 m ² |
| 6. | Powierzchnia całkowita | 1117,70 m ² |
| 7. | Kubatura użytkowa ogrzewana | 3353,10 m ³ |
| 8. | Kubatura usługowa ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 9. | Kubatura ruchu ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 10. | Kubatura ogrzewana | 3353,10 m ³ |
| 11. | Kubatura nieogrzewana | 0,00 m ³ |
| 12. | Kubatura całkowita | 3353,10 m ³ |
| 13. | Liczba lokali | 1 |
| 14. | Liczba osób | 45 |

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 24 cm ocieplony styropianem 8cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 8cm.

4.2.2. Dach

dach

Stropodach wentylowany DZ-3

Stropodach wentylowany, oparty o strop DZ-3, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

4.2.3. Stolarka

okno PCV 20 letnie na profilu trzykomorowym, szklone szybą podwójną. Okno wyeksploatowane, nieszczelne.

drzwi PCV wyeksploatowane, nieszczelne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z gazobetonu 12cm

Mur z gazobetonu grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

Ścianka wew. z gazobetonu 6cm

Mur z gazobetonu grubości 6cm, obustronnie otynkowany.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe, ściany piwnic z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, izolacja wykonana ze styropianu gr. 2 cm, papa na lepiku. Płytki ceramiczne na betonie.

strop nad przejazdem

Strop DZ - 3

Stropy wykonane z DZ -3 oparte na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, izolacja wykonana ze styropianu gr. 2 cm, papa na lepiku. Płytki ceramiczne na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie piwnicy nieogrzewanej betonowa z okładziną z płytek ceramicznych

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

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki stalowe panelowe i żeliwne przeważnie zamontowane pod oknami, z regulacją miejscową. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło siecią niskoparametrową z węzła ciepłego zlokalizowanego w piwnicach budynku.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

105 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

wg umowy z dostawcą ciepła

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

| | | |
|----|-------------------------------------|------|
| 1. | Sprawność wytworzenia | 0,91 |
| 2. | Sprawność akumulacji | 1,00 |
| 3. | Sprawność przesyłania | 0,80 |
| 4. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,83 |

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo za pomocą elektrycznych zasobników ciepłej 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 pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wzl do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest w dobrym stanie technicznym. W większości pomieszczeń dokonano

wymiany opraw na energooszczędne typu LED.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1- fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna docieplona warstwą styropianu o gr. 8 cm, lecz mimo to nie spełniająca wymagań izolacyjnych. Stan styropianu dobry, nieznaczne ubytki w strukturze.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach

Dach w dobrym stanie technicznym, nie wymagający modernizacji- remont nie opłacalny ekonomicznie

5.4. Stolarka

GRUPA okna

okna PCV 20 letnie, wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne stare, wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany wykazują ślady korozji oraz przeciekania i przemarzania. Ściany należy docieplić oraz zabezpieczyć hydroizolacyjnie w celu likwidacji mostków cieplnych ściany zewnętrznej.

5.7. Stropy

strop nad przejazdem

GRUPA strop nad przejazdem

Strop nad przejazdem w dobrym stanie technicznym, nie wymaga docieplenia -remont nieopłacalny ekonomicznie

5.8. Podłogi na gruncie

Stan techniczny zadowalający

5.9. System grzewczy

System grzewczy w dobrym stanie technicznym. Nie zaobserwowano śladów korozji rurażu i grzejników. Brak przecieków. Grzejniki w dobrym stanie technicznym. Węzeł sprawny, bez śladów awarii. System wg Inwestora nie przeznaczony do modernizacji

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ogrzewacze elektryczne i armatura w dobrym stanie technicznym. System nie przeznaczony do modernizacji.

5.11. System wentylacji

Wentylacja mechaniczna w pomieszczeniach laboratorium w dobrym stanie technicznym, nie wymaga modernizacji.

5.12. Instalacja gazowa

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom i konserwacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
2. U_PP_1 (GRUPA okna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

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. | węzeł cieplny | ciepłownia lokalna - węgiel kamienny | 91,00 | 100,00 | 80,00 | 83,00 | 60,42 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 91,00 | 100,00 | 80,00 | 83,00 | 60,42 |

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

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|---------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1. | węzeł cieplny | 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. | węzeł cieplny | ciepłownia lokalna - węgiel kamienny | 75,17 | 14454,73 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 75,17 | 14454,73 | 0,00 |

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. węzeł cieplny

| | | |
|----|----------------|------------------|
| 1. | Opłata zmienna | 75,17 zł/GJ |
| 2. | Opłata stała | 14454,73 zł/MWmc |
| 3. | Abonament | 0,00 zł/mc |

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. | elektryczne ogrzewacze | energia elektryczna | 96,00 | 85,00 | 100,00 | 81,60 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 96,00 | 85,00 | 100,00 | 81,60 |

7.2.2. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1. | elektryczne ogrzewacze | energia elektryczna | 322,22 | 18000,00 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 322,22 | 18000,00 | 0,00 |

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczne ogrzewacze

| | | |
|----|------------------|--|
| 1. | Rodzaj paliwa | energia elektryczna |
| 2. | Nazwa paliwa | energia elektryczna [KOBiZE 2022] - odbiorcy końcowi |
| 3. | Wartość opałowa | 3,6000 MJ/kWh |
| 4. | Taryfa | C11 |
| 5. | Opłata systemowa | 0,35 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,81 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 18,00 zł/(kW*m-c) |

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

| L.p. | Nazwa | U0 [W/m²K] | F [m²] | Lambda [W/mK] | d [m] | U1 [W/m²K] | Koszt [zł/m²] | N [zł] | SPBT [a] |
|------|-------------------------|---------------|-----------|------------------|----------|---------------|------------------|-----------|-------------|
| 1. | GRUPA ściana zewnętrzna | 0,327 | 610,00 | 0,031 | 0,07 | 0,188 | 363,46 | 221713,65 | 122,28 |

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 0,327 W/m²K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 440,30 m² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3603,5 |
| 7. | Opłata stała | 14454,73 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 75,17 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | styropian typu fasada |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,031 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 610,00 m² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|----------------------|
| 1. | Robocizna | 50,00 zł/m² |
| 2. | Sprzęt | 50,00 zł/m² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 650,00 zł/m³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 150,00 zł/m² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,07 m | 363,46 zł/m² |
| 7. | Podstawa przyjęcia wyceny | średnia cena rynkowa |

Wyniki optymalizacji

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | Ulepszenie 1 | Ulepszenie 2 | Ulepszenie 3 | Ulepszenie 4 |
|-----|-------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. | Grubość dodatkowej izolacji [m] | | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W] | | 1,935 | 2,258 | 2,581 | 2,903 |
| 3. | Opór cieplny [m²K/W] | 3,058 | 4,994 | 5,316 | 5,639 | 5,961 |
| 4. | Współczynnik U [W/m²K] | 0,327 | 0,200 | 0,188 | 0,177 | 0,168 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 44,83 | 27,45 | 25,79 | 24,31 | 23,00 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0052 | 0,0032 | 0,0030 | 0,0028 | 0,0027 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 4268,67 | 2614,16 | 2455,53 | 2315,06 | 2189,79 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 1654,51 | 1813,14 | 1953,61 | 2078,88 |

| | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 355,47 | 363,46 | 371,46 | 379,46 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 216836,70 | 221713,65 | 226590,60 | 231467,55 |
| 11. | SPBT [a] | | 131,06 | 122,28 | 115,99 | 111,34 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,07 m

Nakłady: 221713,65 zł

SPBT: 122,28 a

Uwagi:

1.W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów i instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych. 2. W celu likwidacji mostków cieplnych należy wykonać też hydroizolację ścian piwnic budynku do ław fundamentowych , a także docieplić mur styropianem typu XPS o gr. min.8 cm . Należy też wykonać opaskę wokół budynku. Koszty w/w prac ujęto w ogólnym koszcie termomodernizacji przegrody 3.. Ściany budynku są już docieplone warstwą styropianu o gr. 8 cm lecz mimo to nie spełniają współczesnych wymagań izolacyjnych. Z uwagi na dobry stan styropianu zdecydowano o dociepleniu ścian metodą dołożenia drugiej warstwy styropianu tak, aby przegroda spełniała WT 2021 z pominięciem zasady najniższego SPBT.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

| Lp. | Nazwa | U0 [W/m²K] | F [m²] | U1 [W/m²K] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|------------------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|-------------|
| 1. | GRUPA okna | 1,800 | 236,70 | 0,900 | 291141,00 | 20,15 |
| 2. | GRUPA drzwi zewnętrzne | 2,600 | 2,00 | 1,300 | 4182,00 | 8,19 |

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno PCV III piętro od podwórza; okno PCV parter od podwórza; okno PCV od podwórza I i II p.; okno PCV naświetle; okno PCV przedsionka2; okno PCV przedsionka; okno PCV fasady; okno PCV mansardy; okno PCV piętra; okno PCV parter;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 1,800 W/m²K |
| 2. | Powierzchnia | 236,70 m² |
| 3. | Strumień Vnom | 2253,28 m³/h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 3,0 m³/mhdaPa²/³ |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,20 m/m² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,10 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,20 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3603,5 |
| 12. | Opłata stała | 14454,73 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 75,17 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | U_PP_1 | U_PP_2 | | |
|-----|--|---------------|--------|--------|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K] | 1,800 | 0,900 | 0,900 | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³] | 3,00 | - | - | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m²] | 0,20 | - | - | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,10 | 0,70 | 0,85 | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,20 | 1,00 | 1,00 | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m²] | | - | - | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m²] | | - | - | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 132,65 | 66,33 | 66,33 | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,73 | - | - | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 262,59 | 167,10 | 202,91 | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 133,38 | - | - | | |

| | | | | | | |
|-----|---|----------|----------------------|----------------------|--|--|
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 395,24 | 233,43 | 269,24 | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 15,34 | 7,67 | 7,67 | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,08 | - | - | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 33,10 | 27,58 | 27,58 | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 15,42 | - | - | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 48,43 | 35,25 | 35,25 | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 291141,00 | 285318,18 | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 291141,00 | 285318,18 | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 38111,56 | 23661,04 | 26352,72 | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | średnia cena rynkowa | średnia cena rynkowa | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 14450,52 | 11758,84 | | |
| 25. | SPBT [a] | | 20,15 | 24,26 | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 291141,00 zł

SPBT: 20,15 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną, z szybą z ciepłą ramką, z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

9.2.2. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi zewnętrzne;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 2,600 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 2,00 m ² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 355,00 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 3,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,50 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,10 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,20 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,00 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3603,5 |

| | | |
|-----|----------------|------------------|
| 12. | Opłata stała | 14454,73 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 75,17 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 0,00 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | U_PP_1 | U_PP_2 | | |
|-----|--|---------------|----------------------|----------------------|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 2,600 | 1,300 | 1,000 | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² /³] | 3,00 | - | - | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 0,50 | - | - | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,10 | 1,00 | 1,00 | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,20 | 1,00 | 1,00 | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | - | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | - | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a] | 1,62 | 0,81 | 0,62 | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,02 | - | - | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 41,37 | 37,61 | 37,61 | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 1,63 | - | - | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 42,99 | 38,42 | 38,23 | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 0,19 | 0,09 | 0,07 | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,00 | - | - | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 5,21 | 4,35 | 4,35 | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,19 | - | - | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 5,40 | 4,44 | 4,42 | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 4182,00 | 5166,00 | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 4182,00 | 5166,00 | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 4168,45 | 3657,91 | 3640,12 | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | średnia cena rynkowa | średnia cena rynkowa | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 510,54 | 528,33 | | |
| 25. | SPBT [a] | | 8,19 | 9,78 | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 4182,00 zł

SPBT: 8,19 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

| Lp. | Nazwa ulepszenia | Rodzaj ulepszenia | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|---------------------------------|-------------------------|--------------|----------|
| 1. | U_PP_1 | GRUPA drzwi zewnętrzne | 4182,00 | 8,19 |
| 2. | U_PP_1 | GRUPA okna | 291141,00 | 20,15 |
| 3. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana zewnętrzna | 221713,65 | 122,28 |

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 517036,65 zł

Nakłady łącznie: 517036,65 zł

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
2. U_PP_1 (GRUPA okna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 60,42 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 91,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 80,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 83,00 % |
| 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. | 14454,73 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 75,17 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 18000,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 322,22 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 62,3 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 2,6 kW |

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
2. U_PP_1 (GRUPA okna)

Sprawności dla wariantu 2

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 60,42 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 91,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 80,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 83,00 % |
| 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. | 14454,73 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 75,17 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 18000,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 322,22 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 64,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 2,6 kW |

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 60,42 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 91,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 80,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 83,00 % |
| 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. | 14454,73 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 75,17 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 18000,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 322,22 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 72,2 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 2,6 kW |

11.4. 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 | 208,19 | 72,3 | 1,00 | 60 | 18,85 | 2,6 | 82 |
| Wariant 1 | 158,09 | 62,3 | 1,00 | 60 | 18,85 | 2,6 | 82 |
| Wariant 2 | 174,50 | 64,6 | 1,00 | 60 | 18,85 | 2,6 | 82 |
| Wariant 3 | 208,09 | 72,2 | 1,00 | 60 | 18,85 | 2,6 | 82 |

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

11.5. 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 | 227,04 | 38443,41 | 9224,35 | 47667,76 | - | - |
| Wariant 1 | 176,94 | 30482,25 | 9224,35 | 39706,61 | 7961,15 | 517036,65 |
| Wariant 2 | 193,35 | 32905,86 | 9224,35 | 42130,21 | 5537,55 | 295323,00 |
| Wariant 3 | 226,94 | 38414,88 | 9224,35 | 47639,23 | 28,53 | 4182,00 |

12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

| Lp. | Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | Planowane koszty całkowite | Roczna oszczędność kosztów energii | Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) | Minimalna kwota kredytu* | | Premia termomodernizacyjna |
|-----|---|----------------------------|------------------------------------|--|--------------------------|--------|----------------------------|
| | | [zł] | [zł/rok] | [%] | [zł] | [%] | [zł] |
| 1. | U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna | 667036,65 | 7961,15 | 22,55% | 333518,32 | 50,00% | 0,00 |
| 2. | U_PP_1, U_PP_1 | 445323,00 | 5537,55 | 15,17% | 222661,50 | 50,00% | 0,00 |
| 3. | U_PP_1 | 154182,00 | 28,53 | 0,04% | 77091,00 | 50,00% | 0,00 |

* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 30,0 kWp, wynoszący 150000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

13.2. Opis wybranego wariantu

13.2.1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,00 / 0,00 m²

Nakłady: 4182,00 zł

13.2.2. U_PP_1 (GRUPA okna)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną, z szybą z ciepłą ramką, z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 236,70 / 0,00 m²

Nakłady: 291141,00 zł

13.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 610,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,07 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,188 W/(m²K)

Uwagi: 1. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów i instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych. 2. W celu likwidacji mostków cieplnych należy wykonać też hydroizolację ścian piwnic budynku do ław fundamentowych, a także docieplić mur styropianem typu XPS o gr. min. 8 cm. Należy też wykonać opaskę wokół budynku. Koszty w/w prac ujęto w ogólnym koszcie termomodernizacji przegrody 3.. Ściany budynku są już docieplone warstwą styropianu o gr. 8 cm lecz mimo to nie spełniają współczesnych wymagań izolacyjnych. Z uwagi na dobry stan styropianu zdecydowano o dociepleniu ścian metodą dołożenia drugiej warstwy styropianu tak, aby przegroda spełniała WT 2021 z pominięciem zasady najniższego SPBT.

Nakłady: 221713,65 zł

13.2.4. Mikroinstalacja PV

Przewidziany system 80 szt. paneli PV o mocy 380 kWp każdy, usytuowanych na dachu budynku oraz budynku sąsiedniego (garażu) o łącznej mocy 30.040 kW produkuje energię elektryczną 30.000 kWp/rok. Roczne oszczędności kosztów energii przy cenie 1,16 zł/kWh wynoszą 34.800 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu instalacji PV wynosi 150.000 zł. Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT) wynosi 4,31 lat.

Moc: 30,0 kWp

Nakłady: 150000,00 zł

13.2.5. Prace towarzyszące

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

13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 22,55%;
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 termomodernizacyjnych wyniesie | 517036,65 zł |
| 2. | Roczne oszczędności kosztów energii | 7961,15 zł/rok |
| 3. | Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT | 64,94 lat |
| 4. | Koszty mikroinstalacji PV | 150000,00 zł |
| 5. | RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV | 667036,65 zł |
| 6. | Udział środków własnych inwestora | 0,00 zł (0,00%) |
| 7. | Kredyt bankowy | 667036,65 zł (100,00%) |
| 8. | Przewidywana premia termomodernizacyjna | 0,00 zł |

13.4. 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

14. 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 - Mapka położenia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Podsumowanie audytu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_S;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600 | 0,3 | 0,24 | 0,800 |
| 3. | Styropian PS-E FS 15 | 0,039 | 0,08 | 2,051 |
| 4. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

1.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,327 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,327 W/(m ² *K) |

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_WEWN_nośna;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|-----------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk gipsowo-piaskowy | 0,8 | 0,01 | 0,013 |
| 2. | Gazobeton 600 | 0,174 | 0,12 | 0,690 |
| 3. | Tynk gipsowo-piaskowy | 0,8 | 0,01 | 0,013 |

2.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,026 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,026 W/(m ² *K) |

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_WEWN_działowa;

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 gipsowo-piaskowy | 0,8 | 0,01 | 0,013 |
| 2. | Gazobeton 600 | 0,174 | 0,06 | 0,345 |
| 3. | Tynk gipsowo-piaskowy | 0,8 | 0,01 | 0,013 |

3.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,588 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,588 W/(m ² *K) |

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;
STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_3;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|------------------------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Strop DZ3 o grubości 20 cm | 0,869 | 0,2 | 0,230 |
| 3. | Styropian EPS 50-042 | 0,042 | 0,02 | 0,476 |
| 4. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,4 | 0,05 | 0,036 |
| 5. | Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm | 0,18 | 0,0019 | 0,011 |
| 6. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,4 | 0,03 | 0,021 |
| 7. | Płytki ceramiczne | 1,3 | 0,025 | 0,019 |

4.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,989 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,989 W/(m ² *K) |

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

DACH_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Strop DZ3 o grubości 24 cm | 0,923 | 0,24 | 0,260 |
| 3. | Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie | 0,052 | 0,04 | 0,769 |
| 4. | Dobrze wentylowana warstwa powietrza | - | 0,5 | 0,000 |
| 5. | Żelbet | 1,7 | 0,06 | 0,035 |
| 6. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,05 | 0,048 |
| 7. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |
| 8. | wełna mineralna | 0,042 | 0,18 | 4,286 |

5.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|----------------|
| 1. | Uo | 0,802 W/(m²*K) |
| 2. | U | 0,802 W/(m²*K) |

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem

Obejmuje przegrody:

STROP_NAD_PRZEJAZDEM_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|---------------|-----------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór Rsi | 0,17 m²*K/W |
| 3. | Opór Rse | 0,17 m²*K/W |

6.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m²K/W] |
|-----|--|---------------------|--------|-----------|
| 1. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Strop DZ3 o grubości 20 cm | 0,869 | 0,2 | 0,230 |
| 3. | Styropian EPS 50-042 | 0,042 | 0,02 | 0,476 |
| 4. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,4 | 0,05 | 0,036 |
| 5. | Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm | 0,18 | 0,0019 | 0,011 |
| 6. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,4 | 0,03 | 0,021 |
| 7. | Płytki ceramiczne | 1,3 | 0,025 | 0,019 |

6.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|----------------|
| 1. | Uo | 0,868 W/(m²*K) |
| 2. | U | 0,868 W/(m²*K) |

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek w zabudowie szeregowej, na planie prostokąta, z odsłoniętymi elewacjami zachodnią i wschodnią. Od północy i południa budynek poprzez wspólne ściany graniczy z innymi obiektami. Budynek 4 piętrowy, podpiwniczony (piwnice nieogrzewane), kryty stropodachem żelbetowym typu DZ-3, docieplony warstwą wełny mineralnej gr. 18 cm, nad którym wykonano dach drewniany. Ściany murowane z betonu komórkowego, docieplone styropianem o gr. 8 cm. Okna PCV 20 letnie. Drzwi zewnętrzne PCV. Na trzecim piętrze od głównej ulicy osłonięto całą kondygnację atrapą dachu mansardowego o konstrukcji z kształowników stalowych pokrytych blachodachówką.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m²K] | A [m²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|----------------------|-----------|--------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| dach | 0,802 | 288,00 | 230,98 | 0,00 | 230,98 | 0,92* |
| strop nad przejazdem | 0,868 | 72,00 | 62,50 | 0,00 | 62,50 | 0,85* |
| ściana zewnętrzna | 0,327 | 440,30 | 143,98 | 0,00 | 143,98 | 0,96* |
| RAZEM | 0,547* | 800,30 | 437,45 | 0,00 | 437,45 | 0,93* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m²K] | gc | A [m²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|-----------|-------|--------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,800 | 0,75 | 236,70 | 426,06 | 0,00 | 426,06 |
| 2 | 2,600 | 0,75 | 2,00 | 5,20 | 0,00 | 5,20 |
| RAZEM | 1,807* | 0,75* | 238,70 | 431,26 | 0,00 | 431,26 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m³/h] | Hve [W/K] |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| naturalna | 2253,28 | 974,63 |

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 | 13,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,9 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 57831 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 142,95 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 948592740 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 78592 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 117493 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 196085 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 85079 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 95453 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 180531 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 95708 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 124421 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,60 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,30 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 72,32 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 5235 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 6415 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 19246 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,82 |
| 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. | 2,56 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 167,66 | 750 | 2250 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie w większości wymienione na energooszczędne typu LED

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 15,00 | 2500,00 | 47025,06 | 141075,18 |

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)] | 51,74 | - | 4,68 | - | - | 56,42 |
| Udział [%] | 91,70 | - | 8,30 | - | - | 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)] | 85,63 | - | 5,74 | 0,67 | 42,07 | 134,11 |
| Udział [%] | 63,85 | - | 4,28 | 0,50 | 31,37 | 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)] | 111,32 | - | 17,22 | 2,01 | 126,22 | 256,77 |
| Udział [%] | 43,35 | - | 6,71 | 0,78 | 49,16 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,77 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 |
|--|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3) | 85,63 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,63 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,67 | 42,07 | 48,48 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|--|-------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 256,77 kWh/m ² rok |
| 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** |
|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| dach | 0,802 | 288,00 | 230,98 | 0,00 | 230,98 | 0,92* |
| strop nad przejazdem | 0,868 | 72,00 | 62,50 | 0,00 | 62,50 | 0,85* |
| ściana zewnętrzna | 0,188 | 440,30 | 82,78 | 0,00 | 82,78 | 0,98* |
| RAZEM | 0,470* | 800,30 | 376,25 | 0,00 | 376,25 | 0,94* |

* 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 | 236,70 | 213,03 | 0,00 | 213,03 |
| 2 | 1,300 | 0,00 | 2,00 | 2,60 | 0,00 | 2,60 |
| RAZEM | 0,903* | 0,50* | 238,70 | 215,63 | 0,00 | 215,63 |

* 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 | 2253,28 | 974,63 |

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 | 13,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,2 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 43914 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 168,21 h |

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 948592740 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 51952 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 117493 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 169445 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 57967 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 95453 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 153419 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 72677 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 94480 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,60 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,30 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 62,35 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5235 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6415 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 19246 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,82 |
| 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. | 2,56 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 167,66 | 742 | 2225 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|------------------|--------------------------|--|--|
| 15,00 | 2500,00 | 47025,06 | 141075,18 |

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

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 39,29 | - | 4,68 | - | - | 43,97 |
| Udział [%] | 89,35 | - | 10,65 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 65,02 | - | 5,74 | 0,66 | 42,07 | 113,50 |
| Udział [%] | 57,29 | - | 5,06 | 0,58 | 37,07 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 84,53 | - | 17,22 | 1,99 | 126,22 | 229,96 |
| Udział [%] | 36,76 | - | 7,49 | 0,87 | 54,89 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 229,96 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 |
|--|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3) | 65,02 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 65,02 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,66 | 42,07 | 48,48 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 229,96 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| dach | 0,802 | 288,00 | 230,98 | 0,00 | 230,98 | 0,92* |
| strop nad przejazdem | 0,868 | 72,00 | 62,50 | 0,00 | 62,50 | 0,85* |
| ściana zewnętrzna | 0,327 | 440,30 | 143,98 | 0,00 | 143,98 | 0,96* |
| RAZEM | 0,547* | 800,30 | 437,45 | 0,00 | 437,45 | 0,93* |

* 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 | 236,70 | 213,03 | 0,00 | 213,03 |
| 2 | 1,300 | 0,00 | 2,00 | 2,60 | 0,00 | 2,60 |
| RAZEM | 0,903* | 0,50* | 238,70 | 215,63 | 0,00 | 215,63 |

* 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 | 2253,28 | 974,63 |

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 | 15,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,5 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 48473 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 161,88 h |

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 948592740 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 51952 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 117493 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 169445 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 63961 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 95453 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 159413 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 80221 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 104287 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,60 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,30 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 64,55 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5235 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6415 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 19246 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,82 |
| 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. | 2,56 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 167,66 | 757 | 2272 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 15,00 | 2500,00 | 47025,06 | 141075,18 |

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 43,37 | - | 4,68 | - | - | 48,05 |
| Udział [%] | 90,25 | - | 9,75 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 71,77 | - | 5,74 | 0,68 | 42,07 | 120,26 |
| Udział [%] | 59,68 | - | 4,77 | 0,56 | 34,98 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 93,31 | - | 17,22 | 2,03 | 126,22 | 238,78 |
| Udział [%] | 39,08 | - | 7,21 | 0,85 | 52,86 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,78 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 |
|--|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3) | 71,77 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 71,77 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,68 | 42,07 | 48,49 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 238,78 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

| Rodzaj przegrody | U [W/m ² K] | A [m ²] | Htr przegrody [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] | fRsi** |
|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| dach | 0,802 | 288,00 | 230,98 | 0,00 | 230,98 | 0,92* |
| strop nad przejazdem | 0,868 | 72,00 | 62,50 | 0,00 | 62,50 | 0,85* |
| ściana zewnętrzna | 0,327 | 440,30 | 143,98 | 0,00 | 143,98 | 0,96* |
| RAZEM | 0,547* | 800,30 | 437,45 | 0,00 | 437,45 | 0,93* |

* 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 | 1,300 | 0,00 | 2,00 | 2,60 | 0,00 | 2,60 |
| 2 | 1,800 | 0,75 | 236,70 | 426,06 | 0,00 | 426,06 |
| RAZEM | 1,796* | 0,74* | 238,70 | 428,66 | 0,00 | 428,66 |

* 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 | 2253,28 | 974,63 |

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 | 13,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,9 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 57803 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 143,15 h |

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 948592740 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 77928 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 117493 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 195421 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 84824 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 95453 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 180277 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|----------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 95663 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 124362 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,60 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,30 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 72,22 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 5235 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 6415 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 19246 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,82 |
| 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. | 2,56 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 167,66 | 751 | 2253 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|------------------|--------------------------|--|--|
| 15,00 | 2500,00 | 47025,06 | 141075,18 |

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

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 51,72 | - | 4,68 | - | - | 56,40 |
| Udział [%] | 91,70 | - | 8,30 | - | - | 100,00 |

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 85,59 | - | 5,74 | 0,67 | 42,07 | 134,07 |
| Udział [%] | 63,84 | - | 4,28 | 0,50 | 31,38 | 100,00 |

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

| | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-----------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Wartość [kWh/(m²rok)] | 111,27 | - | 17,22 | 2,02 | 126,22 | 256,72 |
| Udział [%] | 43,34 | - | 6,71 | 0,79 | 49,17 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,72 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 |
|--|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3) | 85,59 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,59 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 5,74 | 0,67 | 42,07 | 48,48 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|-------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 256,72 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m²rok |

ZAŁĄCZNIK 4

Mapka położenia budynku

ZAŁĄCZNIK 5

Zdjęcia budynku

ZAŁĄCZNIK 6

Efekt ekologiczny termomodernizacji

ZAŁĄCZNIK 7

Podsumowanie audytu