

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Kołobrzaska 33
78-600 Wałcz
powiat: wałecki
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 701/2022

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. | System grzewczy | 24 |
| 11. | Zestawienie ulepszeń optymalnych | 26 |
| 12. | Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 27 |
| 13. | Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 30 |
| 14. | Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego | 31 |
| 15. | Załączniki | 33 |
| 15.1. | Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją | 34 |
| 15.2. | Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją | 39 |
| 15.3. | Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych | 43 |
| 15.4. | Załącznik 4 - Zdjęcia obiektu | 59 |
| 15.5. | Załącznik 5 - Mapka położenia obiektu | 61 |

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

| | | | |
|---|--|--|------|
| 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | biurowy | 1.2 Rok budowy | 1974 |
| 1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości) | Skarb Państwa- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Szczecinie Bohaterów Warszawy nr 33 kod: 70-340 miejscowość: Szczecin tel. 885-556-076 fax: jkalis@gddkia.gov.pl PESEL | 1.4 Adres budynku | |
| | | Kołobrzaska 33 kod: 78-600 miejscowość: Wałcz powiat: wałecki 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: | | | |
| Audytor 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: 11-07-2022 | | | |

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 | 3 | 3 |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 2142,00 | 2142,00 |
| 4. | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 765,00 | 765,00 |
| 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 | 25,0 | 25,0 |
| 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] | 0,42 | 0,42 |
| 12. | Inne dane charakteryzujące budynek | Ściany budynku kilka lat temu zostały docieplone styropianem o gr. 10 cm | Ściany budynku kilka lat temu zostały docieplone styropianem o gr. 10 cm |
| 2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)] | | | |
| 1. | GRUPA ściana piwnic | 1,291 | 0,189 |
| 2. | GRUPA ściana zewnętrzna | 0,365 | 0,365 |
| 3. | GRUPA stropodach | 0,252 | 0,252 |
| 4. | GRUPA podłoga na gruncie piwnicy | 0,322 | 0,322 |
| 5. | GRUPA drzwi zewnętrzne | 2,600 | 1,300 |
| 6. | GRUPA okna PCV | 1,650 | 0,900 |
| 7. | GRUPA okna drewniane | 2,000 | 0,900 |
| 3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,89 | 0,98 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 0,80 | 0,96 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 0,82 | 0,93 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 1,00 | 1,00 |
| 5. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 | 1,00 |
| 6. | Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 | 1,00 |
| 4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej | | | |
| 1. | Sprawność wytwarzania [-] | 0,99 | 0,99 |
| 2. | Sprawność przesyłu [-] | 1,00 | 1,00 |
| 3. | Sprawność regulacji i wykorzystania [-] | 1,00 | 1,00 |
| 4. | Sprawność akumulacji [-] | 1,00 | 1,00 |
| 5. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1. | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna) | naturalna | naturalna |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 2. | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych | wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych |
| 3. | Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h] | 1542,24 | 1542,24 |
| 4. | Krotność wymian powietrza [1/h] | 0,72 | 0,72 |
| 6. Charakterystyka energetyczna budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW] | 52,50 | 41,86 |
| 2. | Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW] | 1,75 | 1,75 |
| 3. | Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 103,51 | 46,37 |
| 4. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] | 177,99 | 52,99 |
| 5. | Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] | 13,03 | 13,03 |
| 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)] | 37,59 | 16,84 |
| 9. | Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)] | 64,63 | 19,24 |
| 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] | 74,59 | 47,89 |
| 2. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 1674,58 | 733,10 |
| 3. | Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³] | 32,02 | 32,02 |
| 4. | Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)] | 4360,00 | 4360,00 |
| 5. | Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)] | 1,57 | 0,32 |
| 6. | Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c] | 6,28 | 6,28 |
| 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] | 896634,80 | Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 65,44 |
| Planowane koszty całkowite [zł] | 896634,80 | Premia termomodernizacyjna [zł] | 0,00 |
| Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 11424,55 | | |
| 9. Inne | | | |

| |
|--|
| Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 34,0 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. |
| <p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>² Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</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> <p>⁵ Niepotrzebne skreślić.</p> |

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

| Lp. | Ulepszenie | Koszty [zł] | Premia [%] | Udział powierzchni [%] | Premia [zł] |
|-----|--------------------|------------------|------------|------------------------|-------------|
| 1. | Termomodernizacja | 726634,80 | 21 | 0,00 | 0,00 |
| 2. | Mikroinstalacja PV | 170000,00 | 21 | 0,00 | 0,00 |
| | RAZEM | 896634,80 | | | 0,00 |

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. 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

Pani Ewa Kołosowska

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

Poprawa komfortu użytkownika budynku poprzez termomodernizację jego wybranych elementów

3.5. Data wizji lokalnej

06-07-2022

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

900000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący na planie prostokata, całkowicie podpiwniczony, z trzema kondygnacjami naziemnymi. W części piwnicznej znajdują się pomieszczenia archiwum, gospodarczo= magazynowe oraz pomieszczenie kotłowni z piecem gazowym. Parter to pomieszczenia świetlicy, socjalne, sanitarne i biurowe. I piętro to pomieszczenia biurowe oraz sanitarne. II piętro to pomieszczenia biurowe, socjalne i sanitarne oraz pomieszczenie z piecem elektrycznym do ogrzewania II piętra. Fundamenty żwirobotonowe, ściany zewnętrzne warstwowe z cegły pełnej i siporexu docieplone styropianem o gr. 10 cm. Stropy z płyt kanałowych żelbetowych tzw. żerańskich. Dach- stropodach żelbetowy niewentylowany. Okna PCV 20 letnie. Drzwi zewnętrzne aluminiowe i drewniane, nieizolowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

| | | |
|-----|---|------------------------|
| 1. | Powierzchnia użytkowa ogrzewana | 765,00 m ² |
| 2. | Powierzchnia usługowa ogrzewana | 0,00 m ² |
| 3. | Powierzchnia ruchu ogrzewana | 0,00 m ² |
| 4. | Powierzchnia ogrzewana | 765,00 m ² |
| 5. | Powierzchnia nieogrzewana | 0,00 m ² |
| 6. | Powierzchnia całkowita | 765,00 m ² |
| 7. | Kubatura użytkowa ogrzewana | 2142,00 m ³ |
| 8. | Kubatura usługowa ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 9. | Kubatura ruchu ogrzewana | 0,00 m ³ |
| 10. | Kubatura ogrzewana | 2142,00 m ³ |
| 11. | Kubatura nieogrzewana | 0,00 m ³ |
| 12. | Kubatura całkowita | 2142,00 m ³ |
| 13. | Liczba lokali | 1 |
| 14. | Liczba osób | 25 |
| 15. | <p>UWAGA: Powyższa charakterystyka energetyczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p> | |

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur warstwowy z cegły pełnej izolowany styropianem

Mur warstwowy z cegły pełnej 25 cm izolowany styropianem gr. 4 cm, warstwa zewnętrzna z cegły pełnej 12 cm. Mur obustronnie otynkowany, docieplony w 1994 r warstwa 10 cm styropianu.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych

Stropodach niewentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, podkładem z betonu chudego gr. 3 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Stropodach docieplony warstwą 10 cm wełny mineralnej

4.2.3. Stolarka

okno PCV z lat 90-tych XX w. Wyeksploatowane, nieszczelne, nie spełniające wymagań użytkowników

drzwi zewnętrzne aluminiowe słabo izolowane, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany

oknienu piwnic drewniane stare, wyeksploatowane, nieszczelne

oknienu piwnic PCV stare, wyeksploatowane, nieszczelne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły kratówki 25cm

Ścianka z cegły kratówki grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka wew. z cegły kratówki 25cm

Ścianka z cegły kratówki grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żwirobotonowe

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop z płyt kanałowych

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, podłoga z płyt PCV lub płytek ceramicznych na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie piwnicy: piasek, beton, płytki ceramiczne

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 płytowe i żeliwne przeważnie zamontowane pod oknami, bez regulacji miejscowej. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło z kotła na gaz ziemny (piwnice, parter i Ip.) oraz piecem elektrycznym (IIP.)

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-3

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

zamontowano nowy kocioł, bieżące remonty i modernizacja grzejników

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

| | | |
|----|-------------------------------------|------|
| 1. | Sprawność wytworzenia | 0,89 |
| 2. | Sprawność akumulacji | 1,00 |
| 3. | Sprawność przesyłania | 0,80 |
| 4. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 0,82 |

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda przygotowywana miejscowo za pomocą elektrycznych ogrzewaczy przepływowych.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C-11

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

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych, nie izolowanych, bez szwu, łączonych przez spawanie. Przejścia przewodów przez mury w tulejach ochronnych uszczelnione pianką uszczelniającą.

Przewody instalacji gazowej mocowane do ścian za pomocą uchwyty. Instalacja zabezpieczona przed korozją przez pomalowanie odpowiednią farbą. Przed kotłem zabudowano kurek kulowy, gazowy z króćcami gwintowanymi.

Skrzynka gazowa zabudowana na ścianie budynku, zawierająca reduktor gazu, licznik gazu oraz system bezpieczeństwa gazowego.

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 wlv do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

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 piwnic

Ściana piwnic nieizolowana, nie spełniająca wymagań technicznych, występują liczne ślady przemarzania i przeciekania. Do termomodernizacji.

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna docieplona kilka lat temu warstwą 10 cm styropianu, nie wymaga modernizacji. Doprowadzenie przegrody do WT 2021 nieopłacalne ekonomicznie

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach

Stropodach w dobrym stanie technicznym, izolowany warstwą 10 cm wełny mineralnej. Stan papy pokrywającej dach -dobry. Docieplenie stropodachu do WT 2021 nieopłacalne ekonomicznie

5.4. Stolarka

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi alu i drewniane w złym stanie technicznym, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany.

GRUPA okna PCV

Okna stare, wyeksploatowane, nieszczelne. Do wymiany

GRUPA okna drewniane

Okna piwnic drewniane w złym stanie technicznym. Ramy przegniłe, szyby popękane.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry, nie zaobserwowano spękań.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie piwnicy w dobrym stanie technicznym

5.9. System grzewczy

System grzewczy w różnym stanie technicznym, poddawany bieżącym naprawom i- w miarę możliwości- częściowej modernizacji. Grzejniki w różnym stanie technicznym, instalacja prawdopodobnie zapchana złożami i innymi nieczystościami. Dwa różne rodzaje zasilania nie przyczyniają się do optymalizacji działania całości systemu. Ze względów technicznych wskazana całkowita wymiana instalacji z zastosowaniem nowoczesnego kotła gazowego kondensacyjnego.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowywania c.w.u. w dobrym stanie technicznym, nie wymaga modernizacji

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna w dobrym stanie technicznym, drożna, działająca prawidłowo.

5.12. Instalacja gazowa

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

5.13. Instalacja elektryczna

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

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)
3. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
4. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| 1. | kocioł elektryczny | energia elektryczna | 94,00 | 100,00 | 80,00 | 82,00 | 61,66 |
| 2. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 87,00 | 100,00 | 80,00 | 82,00 | 57,07 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 88,65 | 100,00 | 80,00 | 82,00 | 58,15 |

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

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|---------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1. | kocioł elektryczny | 1,00 | 1,00 |
| 2. | kocioł gazowy | 1,00 | 1,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | 1,00 | 1,00 |

7.1.3. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | kocioł elektryczny | energia elektryczna | 161,11 | 4360,00 | 0,00 |
| 2. | kocioł gazowy | gaz ziemny | 47,89 | 779,44 | 6,28 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 74,59 | 1674,58 | 6,28 |

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł elektryczny

| | | |
|----|------------------|--|
| 1. | Rodzaj paliwa | energia elektryczna |
| 2. | Nazwa paliwa | energia elektryczna [KOBiZE 2022] - odbiorcy końcowi |
| 3. | Wartość opałow | 3,6000 MJ/kWh |
| 4. | Taryfa | C11 |
| 5. | Opłata systemowa | 0,33 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,25 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 4,36 zł/(kW*m-c) |

7.1.4.2. kocioł gazowy

| | | |
|----|----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | gaz ziemny |
| 2. | Nazwa paliwa | gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2022] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo |
| 3. | Wartość opałow | 25,8900 MJ/m ³ |
| 4. | Grupa taryfowa | W1-W4 |
| 5. | Taryfa | W3 |
| 6. | Abonament | 6,28 zł/mc |
| 7. | Cena paliwa | 0,86 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,38 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 30,69 zł/mc |

7.2. Ciepła woda użytkowa**7.2.1. Sprawności źródeł ciepła**

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. | elektryczne podgrzewacze przepływowe | energia elektryczna | 99,00 | 100,00 | 100,00 | 99,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 99,00 | 100,00 | 100,00 | 99,00 |

7.2.2. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Nośnik energii | Opłata zmienna [zł/GJ] | Opłata stała [zł/MWmc] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1. | elektryczne podgrzewacze przepływowe | energia elektryczna | 161,11 | 4360,00 | 0,00 |
| | RAZEM (wartości średnioważone) | | 161,11 | 4360,00 | 0,00 |

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczne podgrzewacze przepływowe

| | | |
|----|------------------|--|
| 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 | 0,33 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,25 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 4,36 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. | GRUPA ściana piwnic | 1,291 | 170,00 | 0,031 | 0,14 | 0,189 | 672,81 | 114377, 70 | 24,98 |

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściany piwnic W; Ściany piwnic E; Ściany piwnic N; Ściany piwnic S;

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Rodzaj przegrody | ściana zewnętrzna |
| 2. | Współczynnik przenikania ciepła U | 1,291 W/m ² K |
| 3. | Powierzchnia strat ciepła | 164,80 m ² |
| 4. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 5. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 6. | Liczba stopniodni | 3800,6 |
| 7. | Opłata stała | 1674,58 zł/MWmc |
| 8. | Opłata zmienna | 74,59 zł/GJ |
| 9. | Abonament | 6,28 zł/mc |

Docieplenie

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 1. | Materiał dociepleniowy | styropian typu XPS |
| 2. | Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego | 0,031 W/mK |
| 3. | Powierzchnia docieplenia | 170,00 m ² |

Koszty docieplenia przegrody

| | | |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Robocizna | 70,00 zł/m ² |
| 2. | Sprzęt | 100,00 zł/m ² |
| 3. | Materiał dociepleniowy | 550,00 zł/m ³ |
| 4. | Materiał niezależny od grubości docieplenia | 300,00 zł/m ² |
| 5. | Stawka VAT | 23 % |
| 6. | Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m | 672,81 zł/m ² |
| 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] | | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| 2. | Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W] | | 4,194 | 4,516 | 4,839 | 5,161 |
| 3. | Opór cieplny [m ² K/W] | 0,775 | 4,968 | 5,291 | 5,613 | 5,936 |
| 4. | Współczynnik U [W/m ² K] | 1,291 | 0,201 | 0,189 | 0,178 | 0,168 |
| 5. | Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a] | 69,86 | 10,89 | 10,23 | 9,64 | 9,12 |
| 6. | Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] | 0,0077 | 0,0012 | 0,0011 | 0,0011 | 0,0010 |
| 7. | Koszty ciepła [zł] | 5440,25 | 911,81 | 860,81 | 815,67 | 775,44 |
| 8. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 4528,44 | 4579,44 | 4624,58 | 4664,81 |

| | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 9. | Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²] | | 666,04 | 672,81 | 679,58 | 686,34 |
| 10. | Nakłady [zł] | | 113227,65 | 114377,70 | 115527,75 | 116677,80 |
| 11. | SPBT [a] | | 25,00 | 24,98 | 24,98 | 25,01 |

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 114377,70 zł

SPBT: 24,98 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

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. | GRUPA drzwi zewnętrzne | 2,600 | 5,00 | 1,300 | 10147,50 | 19,33 |
| 2. | GRUPA okna PCV | 1,650 | 131,82 | 0,900 | 162138,60 | 18,55 |
| 3. | GRUPA okna drewniane | 2,000 | 7,70 | 0,900 | 9471,00 | 1,48 |

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
drzwi zewnętrzne drewniane; drzwi zewnętrzne;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 2,600 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 5,00 m ² |
| 3. | Strumień Vnom | 344,00 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 | 1,20 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3800,6 |
| 12. | Opłata stała | 1674,58 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 74,59 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 6,28 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] | 4,27 | 2,13 | 1,64 | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a] | 0,04 | - | - | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a] | 50,74 | 46,13 | 46,13 | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 4,31 | - | - | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---------|----------------------|----------------------|--|--|
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 55,01 | 48,26 | 47,77 | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 0,47 | 0,23 | 0,18 | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,00 | - | - | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 5,05 | 4,21 | 4,21 | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,47 | - | - | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 5,52 | 4,44 | 4,39 | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 10147,50 | 12300,00 | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 10147,50 | 12300,00 | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 4289,14 | 3764,28 | 3726,45 | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | średnia cena rynkowa | średnia cena rynkowa | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 524,87 | 562,69 | | |
| 25. | SPBT [a] | | 19,33 | 21,86 | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 10147,50 zł

SPBT: 19,33 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Uwagi:

9.2.2. GRUPA okna PCV

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno PCV; okno PCV2; okno PCV1;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 1,650 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 131,82 m ² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 1542,24 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 3,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,30 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,10 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,20 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,20 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3800,6 |
| 12. | Opłata stała | 1674,58 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 74,59 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 6,28 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | U_PP_1 | U_PP_2 | | |
|-----|--|---------------|----------------------|----------------------|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 1,650 | 0,900 | 0,900 | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³] | 3,00 | - | - | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 0,30 | - | - | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,10 | 0,70 | 0,85 | | |
| 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] | 71,42 | 38,96 | 38,96 | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a] | 0,64 | - | - | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a] | 227,47 | 144,75 | 175,77 | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 72,07 | - | - | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 298,89 | 183,71 | 214,73 | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW] | 7,83 | 4,27 | 4,27 | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW] | 0,07 | - | - | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW] | 22,65 | 18,88 | 18,88 | | |
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 7,90 | - | - | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 30,48 | 23,15 | 23,15 | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 162138,60 | 158895,83 | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 162138,60 | 158895,83 | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 22981,76 | 14243,22 | 16556,85 | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | średnia cena rynkowa | średnia cena rynkowa | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 8738,54 | 6424,91 | | |
| 25. | SPBT [a] | | 18,55 | 24,73 | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 162138,60 zł

SPBT: 18,55 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe 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.

9.2.3. GRUPA okna drewniane

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okienko piwnic; okienko piwnic1;

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła | 2,000 W/m ² K |
| 2. | Powierzchnia | 7,70 m ² |
| 3. | Strumień V _{nom} | 1215,00 m ³ /h |
| 4. | Współczynnik przepływu | 3,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3} |
| 5. | Długość szczelin przylgowych | 0,60 m/m ² |
| 6. | Współczynnik cr | 1,20 |
| 7. | Współczynnik cm | 1,35 |
| 8. | Współczynnik cw | 1,20 |
| 9. | Temperatura wewnętrzna | 20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń |
| 10. | Temperatura zewnętrzna | -16 °C |
| 11. | Liczba stopniodni | 3800,6 |
| 12. | Opłata stała | 1674,58 zł/MWmc |
| 13. | Opłata zmienna | 74,59 zł/GJ |
| 14. | Abonament | 6,28 zł/mc |

Porównanie ulepszeń

| Lp. | Parametr | Stan aktualny | U_PP_1 | U_PP_2 | | |
|-----|--|---------------|--------|--------|--|--|
| 1. | Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K] | 2,000 | 0,900 | 0,900 | | |
| 2. | Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}] | 3,00 | - | - | | |
| 3. | Długość szczelin przylgowych [m/m ²] | 0,60 | - | - | | |
| 4. | Współczynnik cr | 1,20 | 0,70 | 0,85 | | |
| 5. | Współczynnik cm | 1,35 | 1,00 | 1,00 | | |
| 6. | Powierzchnia zamurowania [m ²] | | - | - | | |
| 7. | Powierzchnia po zamurowaniu [m ²] | | - | - | | |
| 8. | Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a] | 5,06 | 2,28 | 2,28 | | |
| 9. | Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a] | 0,08 | - | - | | |
| 10. | Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a] | 195,50 | 114,04 | 138,48 | | |
| 11. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a] | 5,13 | - | - | | |
| 12. | Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a] | 200,55 | 116,32 | 140,75 | | |
| 13. | Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW] | 0,55 | 0,25 | 0,25 | | |
| 14. | Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW] | 0,01 | - | - | | |
| 15. | Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW] | 20,08 | 14,87 | 14,87 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|----------|----------------------|----------------------|--|--|
| 16. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW] | 0,56 | - | - | | |
| 17. | Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW] | 20,63 | 15,12 | 15,12 | | |
| 18. | Łączny koszt wymiany stolarki [zł] | | 9471,00 | 9281,58 | | |
| 19. | Łączny koszt zamurowania stolarki [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 20. | Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł] | | 0,00 | 0,00 | | |
| 21. | Nakłady [zł] | | 9471,00 | 9281,58 | | |
| 22. | Koszty ciepła [zł/a] | 15448,83 | 9054,95 | 10877,66 | | |
| 23. | Podstawy przyjęcia wyceny | | średnia cena rynkowa | średnia cena rynkowa | | |
| 24. | Oszczędność kosztów [zł/a] | | 6393,89 | 4571,17 | | |
| 25. | SPBT [a] | | 1,48 | 2,03 | | |

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 9471,00 zł

SPBT: 1,48 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe 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.

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

| | | |
|----|--------------------------------|-------------|
| 1. | Zapotrzebowanie na ciepło | 103,51 GJ/a |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną | 52,5 kW |
| 3. | Koszty ciepła | 14406,24 zł |

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. w oparciu o nowoczesny kocioł kondensacyjny. Nowe orurowanie z tworzywa preizolowane, zawory podpiłowe w celu regulacji czynnika grzewczego, nowe grzejniki panelowe z termostatami. Licznik ciepła.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Kompleksowa modernizacja systemu c.o.w oparciu o powietrzną pompę ciepła zasilana przez instalację fotowoltaiczną. Nowe orurowanie, grzejniki panelowe z termostatami, licznik ciepła

10.2. Sprawności

| Lp. | Nazwa | Sprawność wytworzenia [%] | Sprawność akumulacji [%] | Sprawność transportu [%] | Sprawność regulacji i wykorzystania [%] | Sprawność całkowita [%] |
|-----|---------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------|
| 0. | Stan aktualny | 88,65 | 100,00 | 80,00 | 82,00 | 58,15 |
| 1. | U_SG_1 | 98,00 | 100,00 | 96,00 | 93,00 | 87,49 |
| 2. | U_SG_2 | 260,00 | 95,00 | 96,00 | 93,00 | 220,52 |

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

| Lp. | Nazwa | Przerwy dobowe | Przerwy tygodniowe |
|-----|---------------|----------------|--------------------|
| 0. | Stan aktualny | 1,00 | 1,00 |
| 1. | U_SG_1 | 1,00 | 1,00 |
| 2. | U_SG_2 | 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.

10.4. Opłaty

| Lp. | Nazwa | Opłata stała [zł/MWmc] | Opłata zmienna [zł/GJ] | Abonament [zł/mc] |
|-----|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 0. | Stan aktualny | 1674,58 | 74,59 | 6,28 |
| 3. | U_SG_1 | 584,58 | 47,89 | 6,28 |
| 4. | U_SG_2 | 4360,00 | 41,67 | 0,00 |

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

10.5.1.1. kocioł gazowy

| | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | Rodzaj paliwa | gaz ziemny |
| 2. | Nazwa paliwa | gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2022] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo |
| 3. | Wartość opałowa | 25,8900 MJ/m ³ |
| 4. | Grupa taryfowa | W1-W4 |
| 5. | Taryfa | W3 |
| 6. | Abonament | 6,28 zł/mc |

| | | |
|----|-------------|------------------------|
| 7. | Cena paliwa | 0,86 zł/m ³ |
| 8. | Dystrybucja | 0,38 zł/m ³ |
| 9. | Dystrybucja | 30,69 zł/mc |

10.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

10.5.2.1. powietrzna pompa ciepła

| | | |
|----|------------------|--|
| 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 | 0,05 zł/kWh |
| 6. | Stawka sieciowa | 0,10 zł/kWh |
| 7. | Stawka sieciowa | 4,36 zł/(kW*m-c) |

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|--------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | całość | 1,00 | całość | 350000,00 | 350000,00 | 23 | 430500,00 |

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

| Lp. | Nazwa | Ilość | Jednostka | Koszt jedn. (netto) [zł] | Koszt (netto) [zł] | VAT [%] | Koszt (brutto) [zł] |
|-----|---------------|-------|-----------|--------------------------|--------------------|---------|---------------------|
| 1. | całość | 1,00 | całość | 450000,00 | 450000,00 | 23 | 553500,00 |
| 2. | instalacja PV | 1,00 | całość | 75000,00 | 75000,00 | 23 | 92250,00 |

10.7. Wyniki obliczeń

| Lp. | Nazwa | Koszty ciepła [zł/a] | Oszczędność kosztów [zł/a] | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|--------|----------------------|----------------------------|--------------|----------|
| 1. | U_SG_1 | 6109,79 | 8296,45 | 430500,00 | 51,89 |
| 2. | U_SG_2 | 4702,52 | 9703,72 | 645750,00 | 66,55 |

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 430500,00 zł

SPBT: 51,89 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

| Lp. | Nazwa ulepszenia | Rodzaj ulepszenia | Nakłady [zł] | SPBT [a] |
|-----|---------------------------------|------------------------|--------------|----------|
| 1. | U_SG_1 | system grzewczy | 430500,00 | 51,89 |
| 2. | U_PP_1 | GRUPA okna drewniane | 9471,00 | 1,48 |
| 3. | U_PP_1 | GRUPA okna PCV | 162138,60 | 18,55 |
| 4. | U_PP_1 | GRUPA drzwi zewnętrzne | 10147,50 | 19,33 |
| 5. | docieplenie - ściana zewnętrzna | GRUPA ściana piwnic | 114377,70 | 24,98 |

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 726634,80 zł

Nakłady łącznie: 726634,80 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)
3. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
4. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic)

Sprawności dla wariantu 1

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 87,49 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 98,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 1

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 6,28 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 733,10 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 47,89 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 4360,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 161,11 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 41,9 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 1,8 kW |

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)
3. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
4. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 2

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 87,49 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 98,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 2

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 6,28 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 634,08 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 47,89 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 4360,00 zł/MWmc |

| | | |
|----|-----------------------|--------------|
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 161,11 zł/GJ |
|----|-----------------------|--------------|

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 48,4 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 1,8 kW |

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)
3. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)

Sprawności dla wariantu 3

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 87,49 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 98,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 3

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 6,28 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 631,03 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 47,89 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 4360,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 161,11 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 48,6 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 1,8 kW |

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)

Sprawności dla wariantu 4

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 87,49 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 98,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 4

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 6,28 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 588,00 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 47,89 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 4360,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 161,11 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 52,2 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 1,8 kW |

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 5

| | | |
|----|---|----------|
| 1. | Sprawność całkowita | 87,49 % |
| 2. | Sprawność wytworzenia | 98,00 % |
| 3. | Sprawność akumulacji | 100,00 % |
| 4. | Sprawność transportu | 96,00 % |
| 5. | Sprawność regulacji i wykorzystania | 93,00 % |
| 6. | Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009) | 1,00 |

Koszty dla wariantu 5

| | | |
|----|----------------------------|-----------------|
| 1. | Koszty abonamentowe c.o. | 6,28 zł/mc |
| 2. | Koszty stałe c.o. | 584,58 zł/MWmc |
| 3. | Koszty zmienne c.o. | 47,89 zł/GJ |
| 4. | Koszty abonamentowe c.w.u. | 0,00 zł/mc |
| 5. | Koszty stałe c.w.u. | 4360,00 zł/MWmc |
| 6. | Koszty zmienne c.w.u. | 161,11 zł/GJ |

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

| | | |
|----|---|---------|
| 1. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. | 52,5 kW |
| 2. | Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. | 1,8 kW |

12.6. 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 | 103,51 | 52,5 | 1,00 | 58 | 12,90 | 1,8 | 99 |
| Wariant 1 | 46,37 | 41,9 | 1,00 | 87 | 12,90 | 1,8 | 99 |
| Wariant 2 | 87,58 | 48,4 | 1,00 | 87 | 12,90 | 1,8 | 99 |
| Wariant 3 | 88,91 | 48,6 | 1,00 | 87 | 12,90 | 1,8 | 99 |
| Wariant 4 | 102,07 | 52,2 | 1,00 | 87 | 12,90 | 1,8 | 99 |
| Wariant 5 | 103,51 | 52,5 | 1,00 | 87 | 12,90 | 1,8 | 99 |

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

12.7. 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 | 116,41 | 14406,24 | 3011,75 | 17417,99 | - | - |
| Wariant 1 | 59,26 | 2981,69 | 3011,75 | 5993,45 | 11424,55 | 726634,80 |
| Wariant 2 | 100,48 | 5237,95 | 3011,75 | 8249,70 | 9168,29 | 612257,10 |
| Wariant 3 | 101,81 | 5310,87 | 3011,75 | 8322,62 | 9095,37 | 602109,60 |
| Wariant 4 | 114,97 | 6030,93 | 3011,75 | 9042,69 | 8375,31 | 439971,00 |
| Wariant 5 | 116,41 | 6109,79 | 3011,75 | 9121,55 | 8296,45 | 430500,00 |

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna | 896634,80 | 11424,55 | 65,44% | 448317,40 | 50,00% | 0,00 |
| 2. | U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1, U_PP_1 | 782257,10 | 9168,29 | 40,78% | 391128,55 | 50,00% | 0,00 |
| 3. | U_SG_1, U_PP_1, U_PP_1 | 772109,60 | 9095,37 | 39,98% | 386054,80 | 50,00% | 0,00 |
| 4. | U_SG_1, U_PP_1 | 609971,00 | 8375,31 | 32,11% | 304985,50 | 50,00% | 0,00 |
| 5. | U_SG_1 | 600500,00 | 8296,45 | 31,25% | 300250,00 | 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 34,0 kWp, wynoszący 170000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. w oparciu o nowoczesny kocioł kondensacyjny. Nowe orurowanie z tworzywa preizolowane, zawory podpionowe w celu regulacji czynnika grzewczego, nowe grzejniki panelowe z termostatami. Licznik ciepła.

Nakłady: 430500,00 zł

14.2.2. U_PP_1 (GRUPA okna drewniane)

Wymiana okien na sześciokomorowe 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: 7,70 / 0,00 m²

Nakłady: 9471,00 zł

14.2.3. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)

Wymiana okien na sześciokomorowe 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: 131,82 / 0,00 m²

Nakłady: 162138,60 zł

14.2.4. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,00 / 0,00 m²

Nakłady: 10147,50 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 170,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m²K)

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

Nakłady: 114377,70 zł

14.2.6. Mikroinstalacja PV

Przewidziany system 86 szt. paneli PV o mocy 395 kWp każdy, usytuowanych na dachu budynku o łącznej mocy 33,97 kWp produkuje energię elektryczną 33.970 kWp/rok. Roczne oszczędności kosztów energii przy aktualnej cenie 0,58 zł/kWh wynoszą 19.702,60 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu instalacji PV wynosi 170.000 zł. Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT) wynosi 8,63 lat.

Moc: 34,0 kWp

Nakłady: 170000,00 zł

14.2.7. Prace towarzyszące

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

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 65,44%, 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 termomodernizacyjnych wyniesie | 726634,80 zł |
| 2. | Roczne oszczędności kosztów energii | 11424,55 zł/rok |
| 3. | Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT | 63,60 lat |
| 4. | Koszty mikroinstalacji PV | 170000,00 zł |
| 5. | RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV | 896634,80 zł |
| 6. | Udział środków własnych inwestora | 0,00 zł (0,00%) |
| 7. | Kredyt bankowy | 896634,80 zł (100,00%) |
| 8. | Przewidywana premia termomodernizacyjna | 0,00 zł |

14.4. 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

15. 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 - Zdjęcia obiektu (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Mapka położenia obiektu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_N; 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 cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,25 | 0,325 |
| 3. | Mur z cegły ceramicznej pełnej | 0,77 | 0,12 | 0,156 |
| 4. | Styropian EPS 50-042 | 0,042 | 0,1 | 2,381 |
| 5. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

1.3. Współczynnik U

| | | |
|----|--|-----------------------------|
| 1. | Uo | 0,365 W/(m ² *K) |
| 2. | Wartość poprawki dla łączników mechanicznych | 0,039 W/(m ² *K) |
| 3. | U | 0,365 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 lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z cegły kratówki | 0,56 | 0,25 | 0,446 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

2.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,346 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,346 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 lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Mur z cegły kratówki | 0,56 | 0,12 | 0,214 |
| 3. | Tynk lub gładź cementowo-wapienna | 0,82 | 0,015 | 0,018 |

3.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,957 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,957 W/(m ² *K) |

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściany piwnic S; Ściany piwnic N; Ściany piwnic E; Ściany piwnic W;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|-------------------------|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Tynk cementowo-piaskowy | 1 | 0,015 | 0,015 |
| 2. | Pustak żużlobetonowy | 0,72 | 0,4 | 0,556 |
| 3. | Tynk cementowo-piaskowy | 1 | 0,015 | 0,015 |
| 4. | Płytki ceramiczne | 1,3 | 0,025 | 0,019 |

4.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----|-----------------------------|
| 1. | Uo | 1,291 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 1,291 W/(m ² *K) |

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

Obejmuje przegrody:

strop międzykondygnacyjny 1; strop międzykondygnacyjny 2; strop międzykondygnacyjny 3;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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 | 0,015 | 0,018 |
| 2. | Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm | 1,333 | 0,24 | 0,180 |
| 3. | Styropian EPS 50-042 | 0,042 | 0,042 | 1,000 |
| 4. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,03 | 0,029 |
| 5. | Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm | 0,18 | 0,0015 | 0,008 |
| 6. | Podkład z betonu pod posadzkę | 1,57 | 0,03 | 0,019 |
| 7. | PCV > 0,1 mm | 0,17 | 0,003 | 0,018 |

5.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----------------|-----------------------------|
| 1. | U _o | 0,679 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,679 W/(m ² *K) |

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

| | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| 1. | Warunki pracy | średniowilgotne |
| 2. | Opór R _{si} | 0,10 m ² *K/W |
| 3. | Opór R _{se} | 0,04 m ² *K/W |

6.2. 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 z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm | 1,333 | 0,24 | 0,180 |
| 3. | Beton z żużla paleniskowego 1200 | 0,5 | 0,1 | 0,200 |
| 4. | Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 | 0,042 | 0,04 | 0,952 |
| 5. | Podkład z betonu chudego | 1,05 | 0,05 | 0,048 |
| 6. | Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 | 0,042 | 0,1 | 2,381 |
| 7. | 3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm | 0,18 | 0,0075 | 0,042 |

6.3. Współczynnik U

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

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_piwnicy;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

| Lp. | Warstwa | Lambda [W/(m*K)] | d [m] | R [m ² K/W] |
|-----|--|---------------------|-------|------------------------|
| 1. | Płytki ceramiczne | 1,3 | 0,015 | 0,012 |
| 2. | Tynk lub gładź cementowa | 1 | 0,055 | 0,055 |
| 3. | Rockwool Stoprock | 0,041 | 0,08 | 1,951 |
| 4. | 2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm | 0,18 | 0,005 | 0,028 |
| 5. | Beton B10 | 1 | 0,1 | 0,100 |
| 6. | Piasek średni | 0,4 | 0,3 | 0,750 |

7.3. Współczynnik U

| | | |
|----|----------------|-----------------------------|
| 1. | U _o | 0,322 W/(m ² *K) |
| 2. | U | 0,163 W/(m ² *K) |

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący na planie prostokąta, całkowicie podpiwniczony, z trzema kondygnacjami naziemnymi. W części piwnicznej znajdują się pomieszczenia archiwum, gospodarczo= magazynowe oraz pomieszczenie kotłowni z piecem gazowym. Parter to pomieszczenia świetlicy, socjalne, sanitarne i biurowe. I piętro to pomieszczenia biurowe oraz sanitarne. II piętro to pomieszczenia biurowe, socjalne i sanitarne oraz pomieszczenie z piecem elektrycznym do ogrzewania II piętra. Fundamenty żwirobotonowe, ściany zewnętrzne warstwowe z cegły pełnej i siporexu docieplone styropianem o gr. 10 cm. Stropy z płyt kanałowych żelbetowych tzw. żerańskich. Dach- stropodach żelbetowy niewentylowany. Okna PCV 20 letnie. Drzwi zewnętrzne aluminiowe i drewniane, nieizolowane.

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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| ściana zewnętrzna | 1,291 | 164,80 | 212,76 | 0,00 | 212,76 | 0,83* |
| RAZEM | 0,423* | 1174,58 | 497,05 | 0,00 | 497,05 | 0,95* |

* 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 | 131,82 | 217,50 | 0,00 | 217,50 |
| 2 | 2,000 | 0,75 | 7,70 | 15,40 | 8,40 | 23,80 |
| 3 | 2,600 | 0,75 | 5,00 | 13,00 | 0,00 | 13,00 |
| RAZEM | 1,702* | 0,75* | 144,52 | 245,90 | 8,40 | 254,30 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 1542,24 | 656,88 |

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 | 9,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 28753 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 186,40 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47485 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 181513 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 79598 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 149171 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 49442 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 76534 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,58 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,55 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 52,50 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 3583 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 454 | 1361 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie w większości tradycyjne, jarzeniowe, częściowo 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] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 37,59 | - | 4,68 | - | - | 42,27 |
| Udział [%] | 88,92 | - | 11,08 | - | - | 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)] | 64,63 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 124,53 |
| Udział [%] | 51,90 | - | 3,80 | 0,48 | 43,82 | 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)] | 100,04 | - | 14,19 | 1,78 | 163,72 | 279,73 |
| Udział [%] | 35,76 | - | 5,07 | 0,64 | 58,53 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 279,73 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 |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 49,39 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 49,39 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 15,24 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 75,13 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|--|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 279,73 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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,189 | 164,80 | 31,15 | 0,00 | 31,15 | 0,98* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| RAZEM | 0,269* | 1174,58 | 315,44 | 0,00 | 315,44 | 0,97* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 139,52 | 125,57 | 8,40 | 133,97 |
| 2 | 1,300 | 0,00 | 5,00 | 6,50 | 0,00 | 6,50 |
| RAZEM | 0,914* | 0,48* | 144,52 | 132,07 | 8,40 | 140,47 |

* 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 | 1542,24 | 656,88 |

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 | 25,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 12879 kWh/rok |
|---|---------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 235,89 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 31422 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 165450 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 48306 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 117879 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 14720 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 16192 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,87 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 41,86 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 3583 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 363 | 1090 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 16,84 | - | 4,68 | - | - | 21,52 |
| Udział [%] | 78,24 | - | 21,76 | - | - | 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)] | 19,24 | - | 4,73 | 0,47 | 54,57 | 79,02 |
| Udział [%] | 24,35 | - | 5,99 | 0,60 | 69,06 | 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)] | 21,17 | - | 14,19 | 1,42 | 163,72 | 200,50 |
| Udział [%] | 10,56 | - | 7,08 | 0,71 | 81,65 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 200,50 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 19,24 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,24 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 4,73 | 0,47 | 54,57 | 59,78 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 200,50 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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| ściana zewnętrzna | 1,291 | 164,80 | 212,76 | 0,00 | 212,76 | 0,83* |
| RAZEM | 0,423* | 1174,58 | 497,05 | 0,00 | 497,05 | 0,95* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 139,52 | 125,57 | 8,40 | 133,97 |
| 2 | 1,300 | 0,00 | 5,00 | 6,50 | 0,00 | 6,50 |
| RAZEM | 0,914* | 0,48* | 144,52 | 132,07 | 8,40 | 140,47 |

* 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 | 1542,24 | 656,88 |

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 | 11,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 24328 kWh/rok |
|---|---------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 202,80 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 31422 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 165450 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 67541 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 137114 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 27806 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 30586 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,87 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 48,40 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 3583 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 450 | 1349 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 31,80 | - | 4,68 | - | - | 36,49 |
| Udział [%] | 87,16 | - | 12,84 | - | - | 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)] | 36,35 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 96,24 |
| Udział [%] | 37,77 | - | 4,92 | 0,61 | 56,71 | 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)] | 39,98 | - | 14,19 | 1,76 | 163,72 | 219,66 |
| Udział [%] | 18,20 | - | 6,46 | 0,80 | 74,53 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 219,66 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 36,35 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,35 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 59,89 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 219,66 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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| ściana zewnętrzna | 1,291 | 164,80 | 212,76 | 0,00 | 212,76 | 0,83* |
| RAZEM | 0,423* | 1174,58 | 497,05 | 0,00 | 497,05 | 0,95* |

* 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 | 139,52 | 125,57 | 8,40 | 133,97 |
| 2 | 2,600 | 0,75 | 5,00 | 13,00 | 0,00 | 13,00 |
| RAZEM | 0,959* | 0,51* | 144,52 | 138,57 | 8,40 | 146,97 |

* 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 | 1542,24 | 656,88 |

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 | 11,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|---------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 24698 kWh/rok |
|---|---------------|

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Stała czasowa budynku, τ | 201,78 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 31774 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 165802 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 68230 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 137803 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$ | 28229 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$ | 31051 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,87 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 48,64 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|---|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$ | 3583 kWh/rok |
|---|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$ | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$ | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 452 | 1355 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 32,29 | - | 4,68 | - | - | 36,97 |
| Udział [%] | 87,33 | - | 12,67 | - | - | 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)] | 36,90 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 96,79 |
| Udział [%] | 38,12 | - | 4,89 | 0,61 | 56,38 | 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)] | 40,59 | - | 14,19 | 1,77 | 163,72 | 220,27 |
| Udział [%] | 18,43 | - | 6,44 | 0,80 | 74,33 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 220,27 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 36,90 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 36,90 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 59,89 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 220,27 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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| ściana zewnętrzna | 1,291 | 164,80 | 212,76 | 0,00 | 212,76 | 0,83* |
| RAZEM | 0,423* | 1174,58 | 497,05 | 0,00 | 497,05 | 0,95* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 0,900 | 0,50 | 7,70 | 6,93 | 8,40 | 15,33 |
| 2 | 1,650 | 0,75 | 131,82 | 217,50 | 0,00 | 217,50 |
| 3 | 2,600 | 0,75 | 5,00 | 13,00 | 0,00 | 13,00 |
| RAZEM | 1,643* | 0,74* | 144,52 | 237,43 | 8,40 | 245,83 |

* 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 | 1542,24 | 656,88 |

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 | 9,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 28352 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 187,53 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 46612 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 180640 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 78701 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 148274 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 32405 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 35645 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,87 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 52,19 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 3583 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 452 | 1357 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 37,06 | - | 4,68 | - | - | 41,75 |
| Udział [%] | 88,78 | - | 11,22 | - | - | 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)] | 42,36 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 102,25 |
| Udział [%] | 41,43 | - | 4,63 | 0,58 | 53,37 | 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)] | 46,60 | - | 14,19 | 1,77 | 163,72 | 226,28 |
| Udział [%] | 20,59 | - | 6,27 | 0,78 | 72,35 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,28 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 42,36 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,36 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 226,28 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 | 0,163* | 260,00 | 42,26 | 0,00 | 42,26 | 0,97* |
| stropodach | 0,252 | 280,00 | 70,56 | 0,00 | 70,56 | 0,97* |
| ściana zewnętrzna | 0,365 | 469,78 | 171,47 | 0,00 | 171,47 | 0,95* |
| ściana zewnętrzna | 1,291 | 164,80 | 212,76 | 0,00 | 212,76 | 0,83* |
| RAZEM | 0,423* | 1174,58 | 497,05 | 0,00 | 497,05 | 0,95* |

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

| L.p. | U [W/m ² K] | gc | A [m ²] | Htr otworu [W/K] | Htr mostków liniowych [W/K] | Htr łączne [W/K] |
|-------|------------------------|-------|---------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 1,650 | 0,75 | 131,82 | 217,50 | 0,00 | 217,50 |
| 2 | 2,000 | 0,75 | 7,70 | 15,40 | 8,40 | 23,80 |
| 3 | 2,600 | 0,75 | 5,00 | 13,00 | 0,00 | 13,00 |
| RAZEM | 1,702* | 0,75* | 144,52 | 245,90 | 8,40 | 254,30 |

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

| Typ(y) wentylacji | Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h] | Hve [W/K] |
|-------------------|--|-----------|
| naturalna | 1542,24 | 656,88 |

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 | 9,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 30,0 | 31,0 |

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

| | |
|---|----------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd | 28753 kWh/rok |
| Stała czasowa budynku, τ | 186,40 h |
| Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm | 944994935 J/K |
| Zyski ciepła od słońca | 47485 kWh/rok |
| Zyski ciepła wewnętrzne | 134028 kWh/rok |
| Zyski ciepła razem | 181513 kWh/rok |
| Straty ciepła przez przenikanie | 79598 kWh/rok |
| Straty ciepła na wentylację | 69573 kWh/rok |
| Straty ciepła razem | 149171 kWh/rok |

4.1. Instalacja c.o.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H | 32862 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H | 36148 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$ | 0,87 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w | 1,10 |

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

| | |
|-------------------------------|----------|
| Projektowe obciążenie cieplne | 52,50 kW |
|-------------------------------|----------|

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

| | |
|--|--------------|
| Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd | 3583 kWh/rok |
|--|--------------|

5.1. Instalacja c.w.u.

| | |
|--|---------------|
| Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W | 3619 kWh/rok |
| Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W | 10858 kWh/rok |
| Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$ | 0,99 |
| Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w | 3,00 |

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

| | |
|--|---------|
| Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. | 1,75 kW |
|--|---------|

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

| Wspomagany system | Moc [W] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------|---------|--|--|
| c.o. | 114,75 | 454 | 1361 |

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

| Moc opraw [W/m ²] | Czas użytkowania [h/rok] | Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok] | Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok] |
|-------------------------------|--------------------------|--|--|
| 20,00 | 2500,00 | 41748,39 | 125245,17 |

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)] | 37,59 | - | 4,68 | - | - | 42,27 |
| Udział [%] | 88,92 | - | 11,08 | - | - | 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)] | 42,96 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 102,85 |
| Udział [%] | 41,77 | - | 4,60 | 0,58 | 53,06 | 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)] | 47,25 | - | 14,19 | 1,78 | 163,72 | 226,94 |
| Udział [%] | 20,82 | - | 6,25 | 0,78 | 72,14 | 100,00 |

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,94 kWh/(m²rok)

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

| Nośnik energii | Ogrzewanie i wentylacja | Chłodzenie | Ciepła woda | Urządzenia pomocnicze | Oświetlenie wbudowane | Suma |
|-------------------------------|-------------------------|------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| gaz ziemny (w = 1,1) | 42,96 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 42,96 |
| energia elektryczna (w = 3,0) | 0,00 | - | 4,73 | 0,59 | 54,57 | 59,90 |

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

| | |
|---|------------------------------------|
| Wskaźnik EP dla budynku projektowanego | 226,94 kWh/m²rok |
| Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021 | 95,00 kWh/m ² rok |

ZAŁĄCZNIK 4

Zdjęcia obiektu

ZAŁĄCZNIK 5

Mapka położenia obiektu