

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



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

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 704/2022

SPIS TREŚCI

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

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

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

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3353,10	3353,10
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1117,70	1117,70
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	45,0	45,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,25	0,25
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,327	0,188
2.	GRUPA strop nad przejazdem	0,868	0,868
3.	GRUPA dach	0,802	0,802
4.	GRUPA okna	1,800	0,900
5.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,83	0,83
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2253,28	2253,28
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67

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

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² 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.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

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

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Pan Jacek Kaliś GDDKiA O/Szczecin

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

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

3.5. Data wizji lokalnej

07-07-2022

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

670000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

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

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

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

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 24 cm ocieplony styropianem 8cm

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

4.2.2. Dach

dach

Stropodach wentylowany DZ-3

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

4.2.3. Stolarka

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

drzwi PCV wyeksploatowane, nieszczelne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z gazobetonu 12cm

Mur z gazobetonu grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

Ścianka wew. z gazobetonu 6cm

Mur z gazobetonu grubości 6cm, obustronnie otynkowany.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe, ściany piwnic z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop DZ - 3

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

strop nad przejazdem

Strop DZ - 3

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

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie piwnicy nieogrzewanej betonowa z okładziną z płytek ceramicznych

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

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

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

105 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

wg umowy z dostawcą ciepła

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

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

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo za pomocą elektrycznych zasobników ciepłej wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

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

wymiany opraw na energooszczędne typu LED.

W budynku znajduje się:

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

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

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

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

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

5.3. Dach

dach

GRUPA dach

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

5.4. Stolarka

GRUPA okna

okna PCV 20 letnie, wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne stare, wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

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

5.7. Stropy

strop nad przejazdem

GRUPA strop nad przejazdem

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

5.8. Podłogi na gruncie

Stan techniczny zadowalający

5.9. System grzewczy

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

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

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

5.11. System wentylacji

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

5.12. Instalacja gazowa

5.13. Instalacja elektryczna

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

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

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

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	100,00	80,00	83,00	60,42
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	80,00	83,00	60,42

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	75,17	14454,73	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		75,17	14454,73	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. węzeł cieplny

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

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

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

7.2.2. Opłaty

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

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczne ogrzewacze

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

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/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 zewnętrzna	0,327	610,00	0,031	0,07	0,188	363,46	221713,65	122,28

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E;

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

Docieplenie

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

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	650,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,07 m	363,46 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]		0,06	0,07	0,08	0,09
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		1,935	2,258	2,581	2,903
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,058	4,994	5,316	5,639	5,961
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,327	0,200	0,188	0,177	0,168
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	44,83	27,45	25,79	24,31	23,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0052	0,0032	0,0030	0,0028	0,0027
7.	Koszty ciepła [zł]	4268,67	2614,16	2455,53	2315,06	2189,79
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1654,51	1813,14	1953,61	2078,88

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

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,07 m

Nakłady: 221713,65 zł

SPBT: 122,28 a

Uwagi:

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

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

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

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

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

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

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	-	-		
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]	132,65	66,33	66,33		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,73	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	262,59	167,10	202,91		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	133,38	-	-		

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

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 291141,00 zł

SPBT: 20,15 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

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

9.2.2. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi zewnętrzne;

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

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

Porównanie ulepszeń

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

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 4182,00 zł

SPBT: 8,19 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

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

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 517036,65 zł****Nakłady łącznie: 517036,65 zł**

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	60,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	83,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14454,73 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	75,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18000,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	322,22 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

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

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	60,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	83,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14454,73 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	75,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18000,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	322,22 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

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

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	60,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	83,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14454,73 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	75,17 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18000,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	322,22 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

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

11.4. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	208,19	72,3	1,00	60	18,85	2,6	82
Wariant 1	158,09	62,3	1,00	60	18,85	2,6	82
Wariant 2	174,50	64,6	1,00	60	18,85	2,6	82
Wariant 3	208,09	72,2	1,00	60	18,85	2,6	82

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

11.5. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	227,04	38443,41	9224,35	47667,76	-	-
Wariant 1	176,94	30482,25	9224,35	39706,61	7961,15	517036,65
Wariant 2	193,35	32905,86	9224,35	42130,21	5537,55	295323,00
Wariant 3	226,94	38414,88	9224,35	47639,23	28,53	4182,00

12. DOKUMENTACJA WYBORU 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_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	667036,65	7961,15	22,55%	333518,32	50,00%	0,00
2.	U_PP_1, U_PP_1	445323,00	5537,55	15,17%	222661,50	50,00%	0,00
3.	U_PP_1	154182,00	28,53	0,04%	77091,00	50,00%	0,00

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

Uwaga:

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

13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

13.2. Opis wybranego wariantu

13.2.1. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,00 / 0,00 m²
Nakłady: 4182,00 zł

13.2.2. U_PP_1 (GRUPA okna)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną, z szybą z ciepłą ramką, z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie
Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 236,70 / 0,00 m²
Nakłady: 291141,00 zł

13.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 610,00 m²
Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,07 m, lambda: 0,031 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,188 W/(m²K)
Uwagi: 1. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów i instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych. 2. W celu likwidacji mostków cieplnych należy wykonać też hydroizolację ścian piwnic budynku do ław fundamentowych, a także docieplić mur styropianem typu XPS o gr. min. 8 cm. Należy też wykonać opaskę wokół budynku. Koszty w/w prac ujęto w ogólnym koszcie termomodernizacji przegrody 3.. Ściany budynku są już docieplone warstwą styropianu o gr. 8 cm lecz mimo to nie spełniają współczesnych wymagań izolacyjnych. Z uwagi na dobry stan styropianu zdecydowano o dociepleniu ścian metodą dołożenia drugiej warstwy styropianu tak, aby przegroda spełniała WT 2021 z pominięciem zasady najniższego SPBT.
Nakłady: 221713,65 zł

13.2.4. Mikroinstalacja PV

Przewidziany system 80 szt. paneli PV o mocy 380 kWp każdy, usytuowanych na dachu budynku oraz budynku sąsiedniego (garażu) o łącznej mocy 30.040 kW produkuje energię elektryczną 30.000 kWp/rok. Roczne oszczędności kosztów energii przy cenie 1,16 zł/kWh wynoszą 34.800 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu instalacji PV wynosi 150.000 zł. Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT) wynosi 4,31 lat.
Moc: 30,0 kWp
Nakłady: 150000,00 zł

13.2.5. Prace towarzyszące

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

13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 22,55%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

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

13.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

14. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Mapka położenia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Podsumowanie audytu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_S;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

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

1.3. Współczynnik U

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

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

SC_WEWN_nośna;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

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

2.3. Współczynnik U

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

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

SC_WEWN_działowa;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Gazobeton 600	0,174	0,06	0,345
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

3.3. Współczynnik U

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

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;
STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_3;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

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

4.3. Współczynnik U

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

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

DACH_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

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

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,802 W/(m ² *K)
2.	U	0,802 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem

Obejmuje przegrody:

STROP_NAD_PRZEJAZDEM_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 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 DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,868 W/(m ² *K)
2.	U	0,868 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

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

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

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

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

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

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2253,28	974,63

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

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

4.1. Instalacja c.o.

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

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

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

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6415 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19246 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,56 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie w większości wymienione na energooszczędne typu LED

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

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	51,74	-	4,68	-	-	56,42
Udział [%]	91,70	-	8,30	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,63	-	5,74	0,67	42,07	134,11
Udział [%]	63,85	-	4,28	0,50	31,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	111,32	-	17,22	2,01	126,22	256,77
Udział [%]	43,35	-	6,71	0,78	49,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,77 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	85,63	-	0,00	0,00	0,00	85,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,67	42,07	48,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,77 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,802	288,00	230,98	0,00	230,98	0,92*
strop nad przejazdem	0,868	72,00	62,50	0,00	62,50	0,85*
ściana zewnętrzna	0,188	440,30	82,78	0,00	82,78	0,98*
RAZEM	0,470*	800,30	376,25	0,00	376,25	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	236,70	213,03	0,00	213,03
2	1,300	0,00	2,00	2,60	0,00	2,60
RAZEM	0,903*	0,50*	238,70	215,63	0,00	215,63

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2253,28	974,63

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

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

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

4.1. Instalacja c.o.

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

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

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

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6415 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19246 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,56 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	39,29	-	4,68	-	-	43,97
Udział [%]	89,35	-	10,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	65,02	-	5,74	0,66	42,07	113,50
Udział [%]	57,29	-	5,06	0,58	37,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,53	-	17,22	1,99	126,22	229,96
Udział [%]	36,76	-	7,49	0,87	54,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 229,96 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	65,02	-	0,00	0,00	0,00	65,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,66	42,07	48,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	229,96 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/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**
dach	0,802	288,00	230,98	0,00	230,98	0,92*
strop nad przejazdem	0,868	72,00	62,50	0,00	62,50	0,85*
ściana zewnętrzna	0,327	440,30	143,98	0,00	143,98	0,96*
RAZEM	0,547*	800,30	437,45	0,00	437,45	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	236,70	213,03	0,00	213,03
2	1,300	0,00	2,00	2,60	0,00	2,60
RAZEM	0,903*	0,50*	238,70	215,63	0,00	215,63

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2253,28	974,63

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

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

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

4.1. Instalacja c.o.

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

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

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

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6415 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19246 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,56 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	43,37	-	4,68	-	-	48,05
Udział [%]	90,25	-	9,75	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	71,77	-	5,74	0,68	42,07	120,26
Udział [%]	59,68	-	4,77	0,56	34,98	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

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

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,78 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	71,77	-	0,00	0,00	0,00	71,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,68	42,07	48,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	238,78 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/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**
dach	0,802	288,00	230,98	0,00	230,98	0,92*
strop nad przejazdem	0,868	72,00	62,50	0,00	62,50	0,85*
ściana zewnętrzna	0,327	440,30	143,98	0,00	143,98	0,96*
RAZEM	0,547*	800,30	437,45	0,00	437,45	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2253,28	974,63

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

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

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

4.1. Instalacja c.o.

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

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

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

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6415 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19246 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,56 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	51,72	-	4,68	-	-	56,40
Udział [%]	91,70	-	8,30	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,59	-	5,74	0,67	42,07	134,07
Udział [%]	63,84	-	4,28	0,50	31,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

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

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,72 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	85,59	-	0,00	0,00	0,00	85,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,67	42,07	48,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Mapka położenia budynku

ZAŁĄCZNIK 5

Zdjęcia budynku

ZAŁĄCZNIK 6

Efekt ekologiczny termomodernizacji

ZAŁĄCZNIK 7

Podsumowanie audytu

Podsumowanie audytu budynku GDDKiA Oddział w Szczecinie

Zapotrzebowanie budynku na energię

	przed [GJ]	po [GJ]	Różnica [GJ]	Oszczędności [%]
Energia ciepła wg audytu	367,65	284,74	82,91	22,55
Energia elektryczna	287,56	179,56	108	37,56
Razem	655,21	464,3	190,91	29,14

W ramach działań termomodernizacyjnych planuje się:

1. Docieplenie ścian zewnętrznych
2. Wymianę drzwi frontowych
3. Wymianę okien w budynku

W ramach instalacji OZE planuje się:

1. Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kWp

Planowane przedsięwzięcia przyniosą łączne oszczędności 190,91 GJ czyli zmniejszenie zużycia energii w budynku o 29,14 %