

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Piłska 30
78-400 Szczecinek
powiat: szczecinecki
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 702/2021

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	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
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	35
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
14.4.	Załącznik 4 - Mapka położenia obiektu	49
14.5.	Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu	51
14.6.	Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji	53
14.7.	Załącznik 7 - Podsumowanie audytu	55

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	biurowy	1.2 Rok budowy	1986
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	GDDKIA 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	
		Piłska 30 kod: 78-400 miejscowość: Szczecinek powiat: szczecinecki 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: 12-07-2022			

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]	4112,00	4112,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1285,00	1285,00
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	19,0	19,0
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]	0,14	0,14
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	W ramach remontu budynku kilka lat temu docieplono budynek styropianem o gr. 8 cm (ściana frontowa i 10 cm (ściana tylna)	W ramach remontu budynku kilka lat temu docieplono budynek styropianem o gr. 8 cm (ściana frontowa i 10 cm (ściana tylna)
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna frontowa	0,293	0,293
2.	GRUPA ściana zewnętrzna tylna	0,345	0,197
3.	GRUPA stropodach	0,906	0,906
4.	GRUPA ściana piwnic frontowa	0,544	0,544
5.	GRUPA ściana piwnic tylna	1,705	0,199
6.	GRUPA podłoga na gruncie piwnic	0,361	0,361
7.	GRUPA okna	1,650	0,900
8.	GRUPA drzwi aluminiowe	1,650	1,650
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,82
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]	2590,56	2590,56
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,63
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84,54	74,29
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,94	2,94
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	135,88	83,71
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187,88	115,75
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,55	26,55
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)]	29,37	18,10
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	40,61	25,02
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]	78,71	78,71
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	10245,42	10245,42
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	50,35	50,35
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	5110,00	5110,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	1,63	1,18
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]	460097,11	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	33,64
Planowane koszty całkowite [zł]	460097,11	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	6937,27		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 17,0 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	375097,11	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	85000,00	21	0,00	0,00
	RAZEM	460097,11			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

Pani Paulina Kujawska -GDDKiA O/Szczecinek

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

Poprawa komfortu użytkowania budynku i redukcja kosztów jego utrzymania poprzez termomodernizację wybranych elementów i montaż OZE (instalacja fotowoltaiczna)

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

470000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek murowany na planie prostokąta w zabudowie szeregowej, od północy i południa graniczący ścianami szczytowymi z innymi budynkami. Dach budynku wykonano w formie stropodachu wentylowanego z płyt kanałowych. Konstrukcję pokrycia dachowego stanowią płytki korytkowe, oparte na ściankach ażurowych wykonanych z cegły dziurawki ustawionych na stropie wykonanym z płyt kanałowych. Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna. Stropy międzykondygnacyjne wykonano z prefabrykowanych płyt kanałowych. W budynku ściany przyziemia (najniższej kondygnacji) wykonano z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne nadziemia wykonano z cegły kratówki i ocieplono styropianem gr. 8 cm. (elewacja frontowa) oraz 10 cm (elewacja tylna). Ściany działowe w budynku wykonano z bloczków z betonu komórkowego. Okna PCV z lat 90-tych XX w. Fundamenty bezpośrednie w postaci stóp, belek podwalinowych oraz ław żelbetonowych wykonywanych na gruncie rodzimym. Fundamenty posadowione poniżej strefy przemarzania.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1285,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1285,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1285,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4112,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	4112,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	4112,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	19
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 z cegły kratówki 29 cm ocieplony styropianem 8cm

Mur z cegły kratówki K2 grubości 29 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 8cm.

Mur z cegły kratówki 29 cm ocieplony styropianem 10 cm

Mur z cegły kratówki K2 grubości 29 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 10 cm.

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany docieplony styropianem o gr. 5 cm.

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach wentylowany na płytach kanałowych

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, 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

okna PCV 20 letnie, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany

drzwi zewnętrzne aluminiowe izolowane, w dobrym stanie technicznym

okna PCV 20 letnie, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna działowa

Ścianka wew. z cegły kratówki 12cm

Ścianka z cegły kratówki grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka wew. nośna z cegły kratówki 25cm

Ścianka z cegły kratówki grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe

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 płytek ceramicznych na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 8cm.

Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

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 i typu favier przeważnie zamontowane pod oknami, z regulacją miejscową. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło siecią wysokoparametrową z węzła cieplnego znajdującego się w pomieszczeniach piwnic budynku.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

D1

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,98
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda przygotowywana miejscowo bezpośrednio przy punktach pobory wody z zasobników pojemnościowych elektrycznych..

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

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 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 zewnętrzna frontowa

Ściana zewnętrzna frontowa docieplona kilka lat temu warstwą styropianu o gr. 8 cm. Położono nową strukturę. Wg sugestii Inwestora przegroda nie wymaga termomodernizacji.

GRUPA ściana zewnętrzna tylna

Ściana zewnętrzna tylna docieplona warstwą 10 cm styropianu. Z uwagi na brak nowej struktury na w/w przegrodzie Inwestor podjął decyzję o dociepleniu ściany tak, aby spełniała WT 2021

GRUPA ściana piwnic frontowa

Ściana frontowa piwnic docieplona warstwą 5 cm styropianu, położona warstwa ochronna żywiczna. Przegroda nie podlega modernizacji

GRUPA ściana piwnic tylna

Tylna ściana piwnic nieizolowana. Zaobserwowano ślady korozji muru, oraz ślady przemarzania i przeciekania. Przegroda do termomodernizacji

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach

Stropodach w dobrym stanie technicznym, wg decyzji Inwestora nie podlegający termomodernizacji.

5.4. Stolarka

GRUPA okna

Okna PCV 20 letnie, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany

GRUPA drzwi aluminiowe

Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, nie wymagające wymiany.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie piwnic

Podłoga na gruncie piwnic w dobrym stanie technicznym, nie wymagająca termomodernizacji. Remont nieopłacalny ekonomicznie.

5.9. System grzewczy

System grzewczy w dobrym stanie technicznym, ruraż szczelny bez śladów korozji, grzejniki różne lecz w dobrym stanie. Regulacja miejscowa sprawna. Węzeł cieplny w bardzo dobrym stanie technicznym. System nie wymaga usprawnienia.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Zasobniki, orurowanie i armatura w dobrym stanie technicznym. System nie wymaga usprawnienia.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa nie występuje

5.13. Instalacja elektryczna

instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana konserwacji i przeglądom

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_PP_1 (GRUPA okna)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic tylna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tylna)

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	98,00	100,00	90,00	82,00	72,32
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	100,00	90,00	82,00	72,32

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	78,71	10245,42	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		78,71	10245,42	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	78,71 zł/GJ
2.	Opłata stała	10245,42 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 zasobniki	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 zasobniki	energia elektryczna	211,11	5110,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		211,11	5110,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczne zasobniki

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	0,43 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,33 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,11 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 tylna	0,345	398,00	0,032	0,07	0,197	215,86	85914,2 7	59,09
2.	GRUPA ściana piwnic tylna	1,705	62,00	0,036	0,16	0,199	767,52	47586,2 4	17,62

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna tylna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S2; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,345 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	323,66 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	10245,42 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	78,71 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	398,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	650,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,07 m	215,86 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]		1,875	2,188	2,500	2,812
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,899	4,774	5,086	5,399	5,711
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,345	0,209	0,197	0,185	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	36,67	22,26	20,90	19,69	18,61
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0040	0,0024	0,0023	0,0022	0,0020

7.	Koszty ciepła [zł]	3380,27	2052,54	1926,42	1814,91	1715,60
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1327,73	1453,85	1565,36	1664,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		207,87	215,86	223,86	231,86
10.	Nakłady [zł]		82732,26	85914,27	89096,28	92278,29
11.	SPBT [a]		62,31	59,09	56,92	55,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,07 m

Nakłady: 85914,27 zł

SPBT: 59,09 a

Uwagi:

1. Ściany budynku są już docieplone warstwą styropianu o gr. 10 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. 2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwytów schodowych.

8.2.2. GRUPA ściana piwnic tylna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ściana piwnic tylna;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,705 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	59,23 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	10245,42 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	78,71 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	62,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	120,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	650,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	250,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	767,52 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]		0,15	0,16	0,17	0,18

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,167	4,444	4,722	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,587	4,753	5,031	5,309	5,587
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,705	0,210	0,199	0,188	0,179
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,16	4,09	3,87	3,66	3,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0036	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	3057,10	377,23	356,40	337,75	320,96
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2679,87	2700,70	2719,35	2736,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		759,52	767,52	775,52	783,51
10.	Nakłady [zł]		47090,55	47586,24	48081,93	48577,62
11.	SPBT [a]		17,57	17,62	17,68	17,75

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 47586,24 zł

SPBT: 17,62 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach do głębokości posadowienia ław fundamentowych 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 okna	1,650	196,42	0,900	241596,60	16,83

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA okna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno PCV; okno PCV2; okno PCV1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m ² K
2.	Powierzchnia	196,42 m ²
3.	Strumień Vnom	2590,56 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 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	3800,6
12.	Opłata stała	10245,42 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	78,71 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]	1,650	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
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]	106,42	58,05	58,05		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,43	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	318,41	202,62	246,04		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	106,85	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	424,83	260,67	304,09		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	11,67	6,36	6,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	38,05	31,71	31,71		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	11,71	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	49,72	38,07	38,07		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		241596,60	236764,67		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		241596,60	236764,67		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	39551,08	25198,40	28615,94		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14352,68	10935,13		
25.	SPBT [a]		16,83	21,65		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 241596,60 zł

SPBT: 16,83 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.

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_PP_1	GRUPA okna	241596,60	16,83
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana piwnic tylna	47586,24	17,62
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna tylna	85914,27	59,09

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 375097,11 zł****Nakłady łącznie: 375097,11 zł**

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_PP_1 (GRUPA okna)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic tylna)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tylna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	72,32 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
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.	10245,42 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	78,71 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5110,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	211,11 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	74,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,9 kW

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_PP_1 (GRUPA okna)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic tylna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	72,32 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
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.	10245,42 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	78,71 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5110,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	211,11 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	76,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,9 kW

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_PP_1 (GRUPA okna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	72,32 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
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.	10245,42 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	78,71 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5110,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	211,11 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	79,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,9 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	135,88	84,5	1,00	72	21,67	2,9	82
Wariant 1	83,71	74,3	1,00	72	21,67	2,9	82
Wariant 2	94,04	76,0	1,00	72	21,67	2,9	82
Wariant 3	114,09	79,2	1,00	72	21,67	2,9	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	157,55	25181,44	7153,43	32334,88	-	-
Wariant 1	105,38	18244,17	7153,43	25397,60	6937,27	375097,11
Wariant 2	115,71	19581,31	7153,43	26734,74	5600,14	289182,84
Wariant 3	135,76	22158,45	7153,43	29311,89	3022,99	241596,60

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, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	460097,11	6937,27	33,64%	230048,56	50,00%	0,00
2.	U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	374182,84	5600,14	26,98%	187091,42	50,00%	0,00
3.	U_PP_1	326596,60	3022,99	14,05%	163298,30	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 17,0 kWp, wynoszący 85000,00 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 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: 196,42 / 0,00 m²

Nakłady: 241596,60 zł

13.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnic tylna)

Powierzchnia docieplenia: 62,00 m²

Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,16 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,199 W/(m²K)

Uwagi: W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach do głębokości posadowienia ław fundamentowych oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

Nakłady: 47586,24 zł

13.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tylna)

Powierzchnia docieplenia: 398,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,07 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: 1. Ściany budynku są już docieplone warstwą styropianu o gr. 10 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.

2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych.

Nakłady: 85914,27 zł

13.2.4. Mikroinstalacja PV

Przewidziany system 45 szt. paneli PV o mocy 380 kWp każdy, usytuowanych na dachu budynku o łącznej mocy 17.100 kW wyprodukuje energię elektryczną 17.051 kWp/rok, całkowicie zaspokajając zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną. Roczne oszczędności kosztów energii przy cenie 0,55 zł/kWh wynoszą 9.378,05 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu instalacji PV wynosi 85.000 zł. Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT) wynosi 9,06 lat.

Moc: 17,0 kWp

Nakłady: 85000,00 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 33,64%, 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	375097,11 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	6937,27 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	54,07 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	85000,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	460097,11 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
7.	Kredyt bankowy	460097,11 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 obiektu (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu (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_W; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_S2; SC_ZEWN_N;

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 kratówki K-2 120*150*140	0,45	0,29	0,644
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	0,345 W/(m ² *K)
2.	U	0,345 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_S3;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki K-2 120*150*140	0,45	0,29	0,644
3.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,10	2,564
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,293 W/(m ² *K)
2.	U	0,293 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 wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_nośna;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,25	0,446
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,346 W/(m ² *K)
2.	U	1,346 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_międzykondygnacyjny1; STROP_międzykondygnacyjny2;
STROP_międzykondygnacyjny3; STROP_międzykondygnacyjny4;

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 [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
3.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,042	1,000
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
6.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
7.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,679 W/(m²*K)
2.	U	0,679 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
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	1,8	0,06	0,033
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

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,906 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m²*K)
3.	U	0,906 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_piwnic;

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	0,025	0,019
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,361 W/(m ² *K)
2.	U	0,174 W/(m ² *K)

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

ściana piwnic frontowa;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,05	1,250
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,544 W/(m ² *K)
2.	U	0,544 W/(m ² *K)

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

ściana piwnic tylna;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

9.2. 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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,705 W/(m ² *K)
2.	U	1,705 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek murowany na planie prostokąta w zabudowie szeregowej, od północy i południa graniczący ścianami szczytowymi z innymi budynkami. Dach budynku wykonano w formie stropodachu wentylowanego z płyt kanałowych. Konstrukcję pokrycia dachowego stanowią płytki korytkowe, oparte na ściankach ażurowych wykonanych z cegły dziurawki ustawionych na stropie wykonanym z płyt kanałowych. Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna. Stropy międzykondygnacyjne wykonano z prefabrykowanych płyt kanałowych. W budynku ściany przyziemia (najniższej kondygnacji) wykonano z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne nadziemia wykonano z cegły kratówki i ocieplono styropianem gr. 8 cm. (elewacja frontowa) oraz 10 cm (elewacja tylna). Ściany działowe w budynku wykonano z bloczków z betonu komórkowego. Okna PCV z lat 90-tych XX w. Fundamenty bezpośrednie w postaci stóp, belek podwalinowych oraz ław żelbetowych wykonywanych na gruncie rodzimym. Fundamenty posadowione poniżej strefy przemarzania.

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	0,174*	295,00	51,26	0,00	51,26	0,97*
stropodach	0,906	302,00	273,61	0,00	273,61	0,91*
ściana zewnętrzna	0,293	260,47	76,32	0,00	76,32	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	323,66	111,66	0,00	111,66	0,96*
ściana zewnętrzna	0,544	55,03	29,94	0,00	29,94	0,93*
ściana zewnętrzna	1,705	59,23	100,99	0,00	100,99	0,78*
RAZEM	0,497*	1295,39	643,77	0,00	643,77	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	201,42	332,34	0,00	332,34
RAZEM	1,650*	0,75*	201,42	332,34	0,00	332,34

* 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	2590,56	1137,65

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	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	37744 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	144,47 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1099374777 J/K
Zyski ciepła od słońca	64681 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	225132 kWh/rok
Zyski ciepła razem	289813 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	103408 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	120494 kWh/rok
Straty ciepła razem	223901 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	52188 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	67844 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,54 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6018 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22127 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.	2,94 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	192,75	725	2174

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	65535,00	196605,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	29,37	-	4,68	-	-	34,06
Udział [%]	86,25	-	13,75	-	-	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)]	40,61	-	5,74	0,56	51,00	97,92
Udział [%]	41,48	-	5,86	0,58	52,09	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)]	52,80	-	17,22	1,69	153,00	224,71
Udział [%]	23,50	-	7,66	0,75	68,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 224,71 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)	40,61	-	0,00	0,00	0,00	40,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,56	51,00	57,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	224,71 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**
podłoga na gruncie	0,174*	295,00	51,26	0,00	51,26	0,97*
stropodach	0,906	302,00	273,61	0,00	273,61	0,91*
ściana zewnętrzna	0,196	323,66	63,44	0,00	63,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,199	59,23	11,79	0,00	11,79	0,97*
ściana zewnętrzna	0,293	260,47	76,32	0,00	76,32	0,96*
ściana zewnętrzna	0,544	55,03	29,94	0,00	29,94	0,93*
RAZEM	0,391*	1295,39	506,35	0,00	506,35	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	196,42	176,78	0,00	176,78
2	1,650	0,75	5,00	8,25	0,00	8,25
RAZEM	0,919*	0,51*	201,42	185,03	0,00	185,03

* 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	2590,56	1137,65

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	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	23254 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	166,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1099374777 J/K
Zyski ciepła od słońca	43681 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	225132 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268813 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	73249 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	120494 kWh/rok
Straty ciepła razem	193743 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	32153 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	41799 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	74,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6018 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22127 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.	2,94 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	192,75	638	1914

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	65535,00	196605,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	18,10	-	4,68	-	-	22,78
Udział [%]	79,44	-	20,56	-	-	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)]	25,02	-	5,74	0,50	51,00	82,26
Udział [%]	30,42	-	6,98	0,60	62,00	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)]	32,53	-	17,22	1,49	153,00	204,24
Udział [%]	15,93	-	8,43	0,73	74,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 204,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	25,02	-	0,00	0,00	0,00	25,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,50	51,00	57,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	204,24 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	0,174*	295,00	51,26	0,00	51,26	0,97*
stropodach	0,906	302,00	273,61	0,00	273,61	0,91*
ściana zewnętrzna	0,199	59,23	11,79	0,00	11,79	0,97*
ściana zewnętrzna	0,293	260,47	76,32	0,00	76,32	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	323,66	111,66	0,00	111,66	0,96*
ściana zewnętrzna	0,544	55,03	29,94	0,00	29,94	0,93*
RAZEM	0,428*	1295,39	554,57	0,00	554,57	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	196,42	176,78	0,00	176,78
2	1,650	0,75	5,00	8,25	0,00	8,25
RAZEM	0,919*	0,51*	201,42	185,03	0,00	185,03

* 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	2590,56	1137,65

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	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	26122 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	162,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1099374777 J/K
Zyski ciepła od słońca	43681 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	225132 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268813 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78357 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	120494 kWh/rok
Straty ciepła razem	198851 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	36118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	46954 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	76,03 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6018 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22127 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.	2,94 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	192,75	663	1990

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	65535,00	196605,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	20,33	-	4,68	-	-	25,01
Udział [%]	81,27	-	18,73	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	28,11	-	5,74	0,52	51,00	85,36
Udział [%]	32,93	-	6,72	0,60	59,74	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)]	36,54	-	17,22	1,55	153,00	208,31
Udział [%]	17,54	-	8,27	0,74	73,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 208,31 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)	28,11	-	0,00	0,00	0,00	28,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,52	51,00	57,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	208,31 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	0,174*	295,00	51,26	0,00	51,26	0,97*
stropodach	0,906	302,00	273,61	0,00	273,61	0,91*
ściana zewnętrzna	0,293	260,47	76,32	0,00	76,32	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	323,66	111,66	0,00	111,66	0,96*
ściana zewnętrzna	0,544	55,03	29,94	0,00	29,94	0,93*
ściana zewnętrzna	1,705	59,23	100,99	0,00	100,99	0,78*
RAZEM	0,497*	1295,39	643,77	0,00	643,77	0,94*

* 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	196,42	176,78	0,00	176,78
2	1,650	0,75	5,00	8,25	0,00	8,25
RAZEM	0,919*	0,51*	201,42	185,03	0,00	185,03

* 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	2590,56	1137,65

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	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	31692 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	155,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1099374777 J/K
Zyski ciepła od słońca	43681 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	225132 kWh/rok
Zyski ciepła razem	268813 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	87805 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	120494 kWh/rok
Straty ciepła razem	208299 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	43820 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	56966 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	79,24 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6018 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	22127 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.	2,94 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	192,75	710	2129

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	65535,00	196605,00
-------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	24,66	-	4,68	-	-	29,35
Udział [%]	84,04	-	15,96	-	-	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)]	34,10	-	5,74	0,55	51,00	91,39
Udział [%]	37,31	-	6,28	0,60	55,80	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)]	44,33	-	17,22	1,66	153,00	216,21
Udział [%]	20,50	-	7,96	0,77	70,77	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 216,21 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)	34,10	-	0,00	0,00	0,00	34,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,55	51,00	57,29

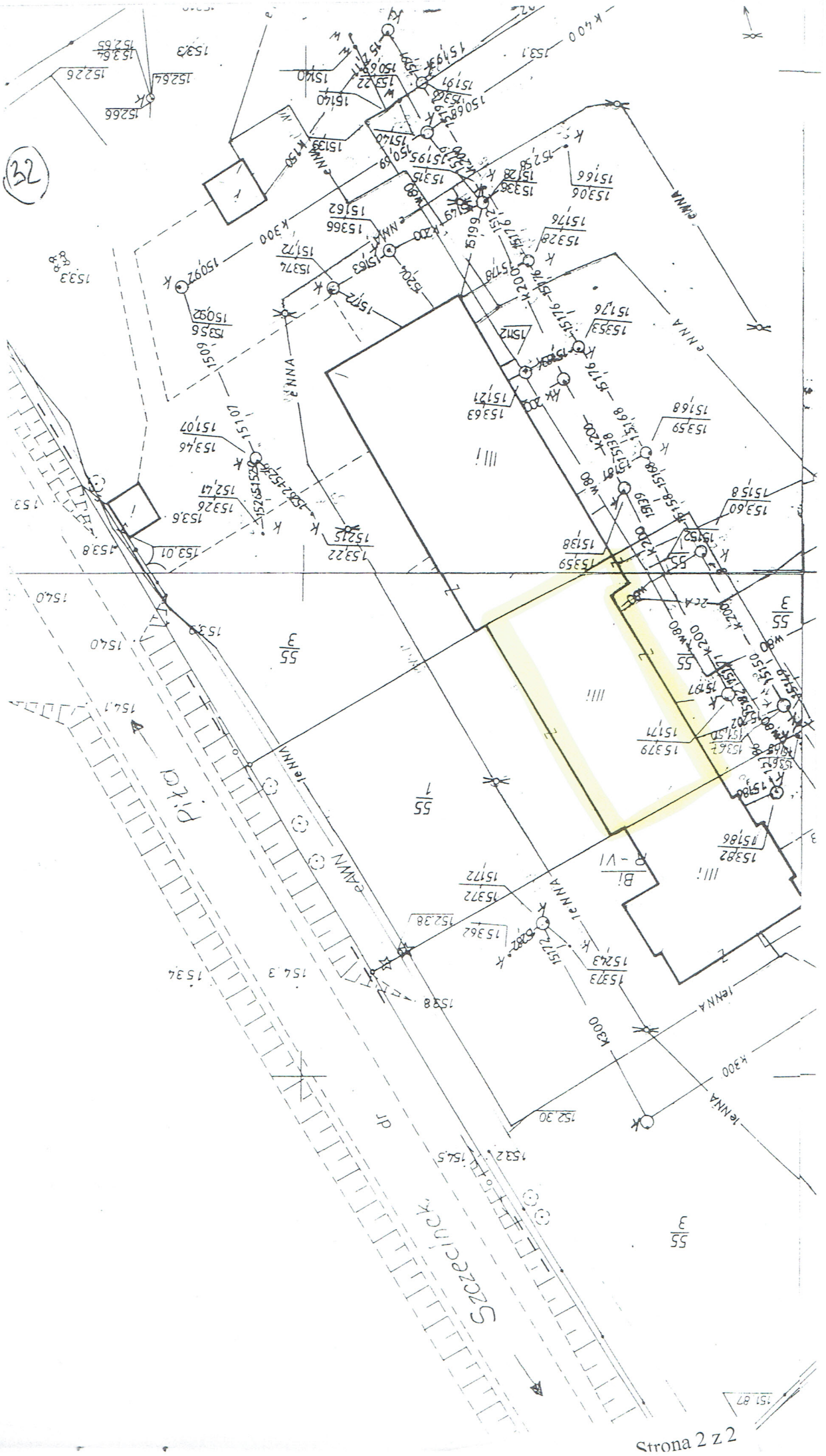
9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	216,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Mapka położenia obiektu

Plan sytuacyjny obiektu, z zaznaczonymi granicami nieruchomości, określający również usytuowanie miejsc przyłączenia obiektu do sieci uzbrojenia terenu oraz armatury lub urządzeń przeznaczonych do odjęcia czynnika dostarczanego za pomocą tych sieci.



ZAŁĄCZNIK 5

Zdjęcia obiektu



ZAŁĄCZNIK 6

Efekt ekologiczny termomodernizacji

GDDKiA Oddział w Szczecinku

	Stan istniejący	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
Pył całkowity [Mg/a]	0,01334	0,0082	0,0051	38,39
CO ² [Mg/a]	40,52050	14,4606	26,0599	64,31
Benzo(a)piren [Mg/a]	-	-	-	-
SO ₂ [Mg/a]	0,79285	0,4885	0,3044	38,39
NO ₂ [Mg]/a	0,33255	0,2049	0,1277	38,39
CO [Mg/a]	18,22436	11,2278	6,9966	38,39

Emisje sadzy nie występują

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego
przyjęto zgodnie ze wskaźnikami emisyjności wg KOBiZE

--

ZAŁĄCZNIK 7

Podsumowanie audytu

Podsumowanie audytu budynku GDDKiA Oddział w Szczecinku

Zapotrzebowanie budynku na energię

	przed [GJ]	po [GJ]	Różnica [GJ]	Oszczędności [%]
Energia ciepła wg audytu	214,43	142,3	72,13	33,64
Energia elektryczna	61,38	0	61,38	100,00
Razem	275,81	142,3	133,51	48,41

W ramach działań termomodernizacyjnych planuje się:

1. Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej
2. Docieplenie ściany piwnic tylnej
3. Wymianę okien w budynku

W ramach instalacji OZE planuje się:

1. Montaż instalacji fotowoltaicznej

Planowane przedsięwzięcia przyniosą łączne oszczędności 133,51 GJ czyli zmniejszenie zużycia energii w budynku o 48,41 %