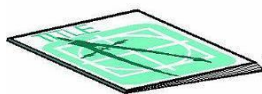


KARTA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO**JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA****USŁUGI PROJEKTOWE
W BUDOWNICTWIE**
inż. Edward Knapczyk**ul. Piasta 47b/23, 58-304 Wałbrzych**
NIP 886-111-73-28 REGON 890373810
tel./fax : 84-83-609 lub 0602-739-181 (tel. kom.)**NAZWA OPRACOWANIA****AUDYT ENERGETYCZNY****TEMAT OPRACOWANIA:** AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU MIEJSKIEJ BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ W KUDOWIE- ZDROJU PRZY UL. ZDROJOWEJ 16A**OBIEKT:** MIEJSKA BIBLIOTEKA PUBLICZNA**ADRES OBIEKTU:** 57-350 Kudowa - Zdrój ul. Zdrojowa 16A
dz. nr 145/19, w części 145/36, obręb nr 0007 Zakrze
jednostka ewidencyjna – 020803_1 Kudowa - Zdrój**KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:** IX – budynki kultury, nauki i oświaty**ZAMAWIAJĄCY:** GMINA KUDOWA - ZDRÓJ
57-350 Kudowa – Zdrój ul. Zdrojowa 24**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** USŁUGI PROJEKTOWE W BUDOWNICTWIE INŻ. EDWARD KNAPCZYK
58-304 Wałbrzych ul. Piasta 47b/23**DATA OPRACOWANIA:** lipiec 2023 r.**AUTOR OPRACOWANIA:****IMIĘ I NAZWISKO
NR UPRAWNIEŃ****PODPIS**mgr inż. Wojciech Trapko
upr. nr 12/DOŚ/14
upr. nr DOŚ/0073/WBKb/17
nr czł. DOŚ/BO/0229/14**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

1. strona tytułowa audytu energetycznego
2. karta audytu energetycznego
3. audyt energetyczny
4. dokumentacja fotograficzna
5. inwentaryzacja budynku
6. kosztorysy inwestorskie

EGZEMPLARZ NR:*(Na prawach rękopisu)*

..... Z

TOM NR:

..... Z

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	~1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Kudowa Zdrój ul. Zdrojowa 24 57-350 Kudowa Zdrój PESEL:	1.4 Adres budynku	
		ul. Zdrojowa 16A 57-350 Kudowa Zdrój DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Usługi Projektowe w Budownictwie inż. Edward Knapczyk ul. Piasta 47B/23 58-304 Wałbrzych NIP: 886-111-73-28			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Wojciech Trapko ul. Kanonierska 23/16 58-100 Świdnica upr. nr 12/DOŚ/14; DOŚ/BO/0229/14	 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kudowa Zdrój		Data wykonania opracowania	lipiec 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.			
9. Podsumowanie i wnioski			
10. Załącznik nr 1 – dokumentacja fotograficzna budynku			
11. Załącznik nr 2 – inwentaryzacja budynku			
12. Załącznik nr 3 – kosztorysy inwestorskie			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1130,25	1130,25
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	632,76	632,76
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,60	0,60
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	budynek biblioteki	budynek biblioteki
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,33; 1,31	1,33; 0,16
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,66	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,32	0,32
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	4,50; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	0,90; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50; 2,50; 2,50	2,50; 2,50; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,28	0,29
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,47; 1,29; 1,61; 1,99; 1,06	2,47; 1,29; 1,61; 1,99; 1,06
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,63; 0,63	0,22; 0,63
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,00; 2,00	2,00; 2,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,870	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,930
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,700

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1130,25	1128,55
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	39,12	22,86
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,18	3,18
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	311,64	155,17
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	405,61	140,78
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14,12	9,25
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	225,22	112,14
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	293,13	101,74
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	67,15	67,15
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	19739,90	19739,90
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	88,13	40,65
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	10,47	4,11

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	303,33	108,43
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	333,66	119,27
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	64,25	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	269,69	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,74	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	15,83	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	21960,01	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		563708,96	693362,02
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
2.11. Inne			
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru		

	zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾
<p>1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna – inwentaryzacja architektoniczno-budowlana
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Mapa do celów projektowych, sytuacyjno – wysokościowa 1:500
4. Projekt budowlany termomodernizacji budynku i kosztorys inwestorski termomodernizacji opracowany przez biuro Usługi Projektowe w Budownictwie inż. Edward Knapczyk.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 9.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

693500 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

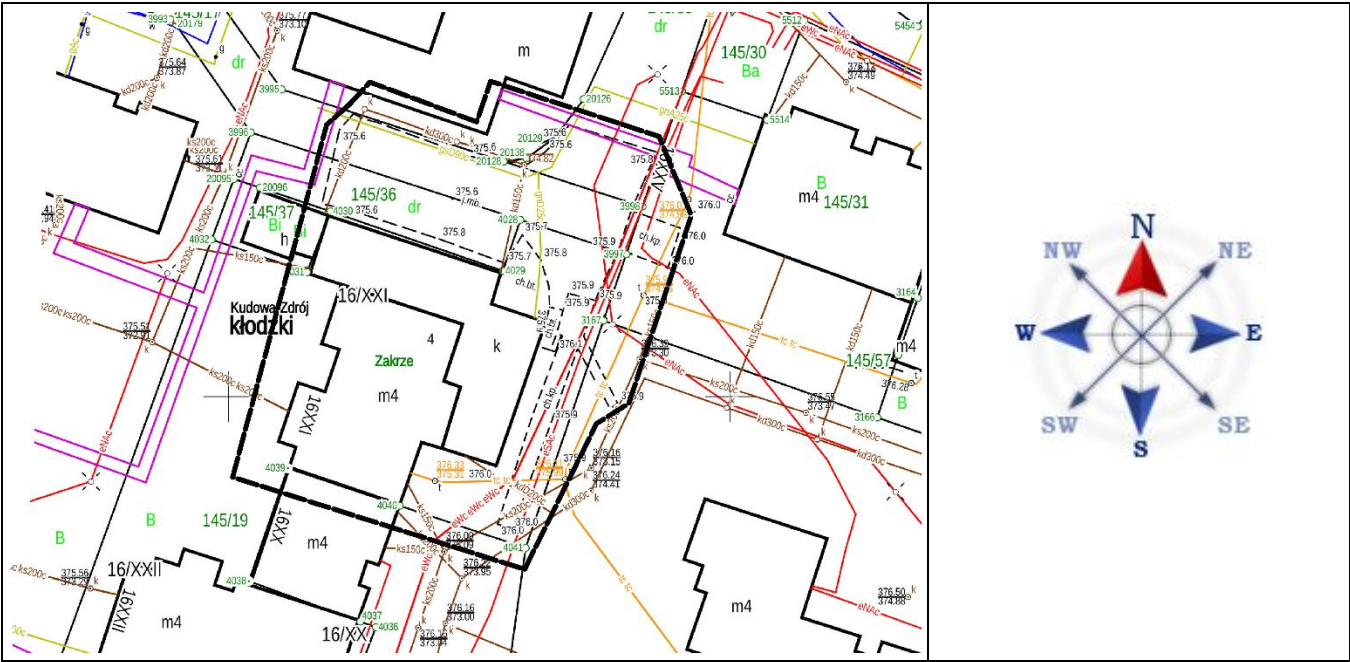
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2898 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1130,25 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	632,76 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,60 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	376,58 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	10,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

<u>Ściany zewnętrzne</u> Ściany zewnętrzne jednowarstwowe bez ocieplenia, murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym.	1,33; 1,31	W/(m ² ·K)
<u>Dach/stropodach</u> Pomieszczenia biblioteki częściowo znajdują się z bryle budynku wielorodzinnego. W części wysuniętej z bryły budynku wielorodzinnego pomieszczenia biblioteki przykryte są płaskim stropodachem płytowym o konstrukcji żelbetowej	0,66	W/(m ² ·K)
<u>Okna</u> Stolarka okienna z PVC w kolorze białym o zadowalającej izolacyjności cieplnej.	4,50; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	W/(m ² ·K)
<u>Drzwi/bramy</u> Drzwi wejściowe do budynku z PVC o niskiej izolacyjności cieplnej.	2,50; 2,50; 2,50	W/(m ² ·K)
<u>Podłogi na gruncie</u> Podłogi na gruncie betonowe z różnymi warstwami wykończeniowymi w zależności od rodzaju pomieszczenia i przeznaczenia.	0,32	W/(m ² ·K)
<u>Ściany na gruncie</u> Ściany piwniczne, jednowarstwowe bez ocieplenia murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i zaizolowane pionowo od strony zewnętrznej	1,28	W/(m ² ·K)
<u>Ściany wewnętrzne</u> Ściany wewnętrzne zarówno konstrukcyjne, jak i działowe	2,47; 1,29; 1,61; 1,99; 1,06	W/(m ² ·K)

wykonane z cegły ceramicznej. Obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym i pomalowane farbami emulsyjnymi.		
Stropy wewnętrzne Strop nad piwnicą i strop nad parterem w pomieszczeniach znajdujących się w bryle budynku wielorodzinnego wykonane jako masywne, betonowe, prawdopodobnie z żelbetowych płyt kanałowych.	0,63; 0,63	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne Drzwi wewnętrzne drewniane płytowe, pojedyncze	2,00; 2,00	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji			
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ			
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	19739,90 zł/(MW·m-c)	19739,90 zł/(MW·m-c)			
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c			
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji			
Opłata za 1 GJ	67,15 zł/GJ	67,15 zł/GJ			
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)			
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł gazowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	100%	0,036 GJ/m³	67,15zł	67,15
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,870$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,536
Informacje uzupełniające	...	

dotyczące przerw w ogrzewaniu		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,390
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	1130,25
Krotność wymian powietrza	1,00

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Podłoga na gruncie	Stan techniczny podłogi na gruncie określa się jako dostateczny. Nie przewiduje się ich modernizacji pod względem poprawy izolacyjności cieplnej.
Ściana na gruncie	Ściany piwniczne budynku jednowarstwowe (bez ocieplenia) wykonane z cegły ceramicznej i otynkowane z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym. Z uwagi na izolacyjność cieplną - ściany piwniczne nie spełniają obecnych wymagań cieplno-wilgotnościowych stawianych w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT 2021). W ramach termomodernizacji budynku zaleca się ocieplenie ścian zewnętrznych. Ponadto ściany zewnętrzne odcinkowo są zawilgocone. Jednocześnie z uwagi na zwiększenie grubości ścian zewnętrznych spowodowane ociepleniem należy przewidzieć przebudowę istniejących studzienek (kanałów) doświetlających wykonanych przy oknach piwnicznych.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne budynku jednowarstwowe (bez ocieplenia) wykonane z cegły ceramicznej i otynkowane z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym. Z uwagi na izolacyjność cieplną - ściany zewnętrzne nie spełniają obecnych wymagań cieplno-wilgotnościowych stawianych w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT 2021). W ramach termomodernizacji budynku zaleca się ocieplenie ścian zewnętrznych. Jednocześnie z uwagi na zwiększenie grubości ścian zewnętrznych spowodowane ociepleniem należy przewidzieć montaż nowych podokienników i wymianę obróbek blacharskich.

Ściana wewnętrzna	Stan techniczny ścian wewnętrznych, które rozdzielają od siebie pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych określa się jako dostateczny. Nie przewiduje się ich modernizacji pod względem poprawy izolacyjności cieplnej.
Strop wewnętrzny	Stan techniczny stropu wewnętrznego nad parterem (w obrębie bryły budynku wielorodzinnego) określa się jako dostateczny. Nie przewiduje się modernizacji pod względem poprawy izolacyjności cieplnej. Ocieplenia wymaga natomiast stropy nad piwnicą oddzielający pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych. Z uwagi na izolacyjność cieplną strop nie spełnia obecnych wymagań cieplno-wilgotnościowych stawianych w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT 2021).
Dach	Dach nad wysuniętymi z bryły budynku wielorodzinnego pomieszczeniami nie spełnia obecnych wymagań cieplno-wilgotnościowych stawianych w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT 2021). Nie posiada odpowiedniego ocieplenia stąd w ramach termomodernizacji budynku zaleca się ocieplenie połaci dachowych.
Stolarka okienna	Stolarka okienna z PVC w dobrym stanie technicznym – nie przewiduje się jej wymiany. Wyjątkiem są okienka piwniczne, które przewiduje się do wymiany na nowe wraz z przebudową kanałów doświetlających.
Stolarka drzwiowa	Główne drzwi wejściowe na parterze wykonane z PVC – kwalifikują się do wymiany na nowe z uwagi na niską izolacyjność cieplną. Podobnie jak drzwi techniczne do piwnicy i drzwi do tylnego wejścia na parterze, które również kwalifikują się do wymiany na nowe z uwagi na niską izolacyjność cieplną.
System grzewczy	Istniejący system ogrzewania jest przestarzały i nie spełnia obecnych wymagań. Zaleca się modernizację systemu ogrzewania. Jednocześnie brak jest możliwości technicznych podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Zaleca się wymianę istniejącego kotła gazowego na nowy, dwufunkcyjny o lepszej sprawności. Jednocześnie zaleca się modernizację kotłowni oraz instalacji i armatury centralnego ogrzewania.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Istniejący system przygotowania ciepłej wody jest przestarzały i nie spełnia obecnych wymagań. Zaleca się modernizację systemu przygotowania ciepłej wody. Jednocześnie brak jest możliwości technicznych podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Zaleca się wymianę istniejącego kotła gazowego o niskiej sprawności, na nowy, dwufunkcyjny o lepszych parametrach technicznych, w tym sprawności. Jednocześnie zaleca się modernizację instalacji i armatury ciepłej wody użytkowej.

verte

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	251,04m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	259,55m²	
Stopniodni: 3492,05 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{19,82} \text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00} \text{ }^{\circ}\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,308	0,192	0,173	0,158
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,76	5,21	5,76	6,32
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,44	5,00	5,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	99,11	14,54	13,14	11,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0131	0,0019	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8322,32	8460,25	8573,92
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	175,00	200,00	216,99
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	55869,00	63850,28	69275,10
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,71	7,55	8,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 69275,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

- Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.
- Koszt modernizacji został określony na podstawie kosztorysu inwestorskiego termomodernizacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	384,37m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	384,37m²	
Stopniodni: 1066,13 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,82$ °C	$t_{zo} = 12,64$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,627	0,238	0,228	0,218
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,59	4,19	4,39	4,59
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,60	2,80	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,21	8,44	8,06	7,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1143,29	1175,20	1204,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	30,00	35,00	41,16
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14183,25	16547,13	19458,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,41	14,08	16,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19458,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,16 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

- Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.
- Koszt modernizacji został określony na podstawie kosztorysu inwestorskiego termomodernizacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	177,14m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	209,92m²	
Stopniodni: 3492,05 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{19,89 \text{ }^\circ\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00 \text{ }^\circ\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,658	0,147	0,141	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,52	6,80	7,08	7,35
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,28	5,56	5,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	35,15	7,86	7,55	7,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0010	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2687,12	2717,51	2745,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	285,00	305,20	325,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	73587,46	78801,94	83915,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,39	29,00	30,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 78801,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

- Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.
- Koszt modernizacji został określony na podstawie kosztorysu inwestorskiego termomodernizacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	$75,35\text{m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	$200,06\text{m}^2$	
Stopniodni: 3492,05 dzień·K/rok	$t_{wo} = \mathbf{16,00\text{ }^\circ\text{C}}$	$t_{zo} = \mathbf{-20,00\text{ }^\circ\text{C}}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,15	67,15	67,15	67,15
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,282	0,293	0,272	0,254
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,78	3,41	3,67	3,94
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,63	2,89	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,15	6,66	6,19	5,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0008	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2145,79	2191,33	2230,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	326,02	350,00	370,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	80224,62	86126,69	91048,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,39	39,30	40,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 80224,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

- Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót.
- Koszt modernizacji został określony na podstawie kosztorysu inwestorskiego termomodernizacji.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody O1-88x54cm 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 31,62 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,95m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,95m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,95m²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)	
Stopniodni: 2865,70 dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	67,15	67,15
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,460	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,05	0,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	73,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	2766,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3234,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3234,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,80 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

2szt. - pom.- 1/7 - $2 \times (0,88 \times 0,54 \text{ m}) = 0,9504 \text{ m}^2$

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody D2-100x210cm 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **19,34** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,10**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,10**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3309,70** dzień·K/rok θi = **18,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	67,15	67,15
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,70	0,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	151,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2766,70
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7146,38
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	47,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7146,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 47,08 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_i	10,00	10,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m^3/d]	0,008	0,008
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [$^{\circ}C$]	55,00	55,00
Liczba dni użytkowania t_{uz} [dni]	365,00	365,00
Czas użytkowania w ciągu doby τ [h]	7,00	7,00
Sprawność źródła ciepła	0,650	0,850
Sprawność przesyłu	0,600	0,700
Sprawność akumulacji ciepła	1,000	1,000
Współczynnik nierównomierności N_h	5,31	5,31
Zużycie w ciągu doby G_d [m^3/d]	0,08	0,08
Zużycie średnie godzinowe $G_{h, \text{sr}}$ [m^3/h]	0,00	0,01
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	14,117	9,253
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0032	0,0032

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	67,15	67,15
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	326,61
Koszt modernizacji N_u [zł]	---	8189,03
SPBT [lat]	---	25,07

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
1/2 udziału w kosztach wymiany pieca gazowego dwufunkcyjnego	8189,03
Suma:	8189,03

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł gazowy dwufunkcyjny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Wymiana źródła ciepła, montaż izolacji termicznych na przewodach rozprowadzających ciepłą wodę użytkową
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana źródła ciepła – montaż nowego, dwufunkcyjnego kotła kondensacyjnego, zasilanego gazem,
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z zaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi.

	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	System przygotowanie ciepłej wody użytkowej bez zasobnika wody użytkowej.

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	67,15	67,15
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	19739,90	19739,90
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	311,64	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0391	
Sprawność systemu grzewczego		0,536	0,769
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	8249,50
Koszt modernizacji	[zł]	---	81018,47
SPBT	[lat]	---	9,82

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,930
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,769

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
1/2 udziału w kosztach wymiany pieca gazowego dwufunkcyjnego	8189,03
Modernizacja wewnętrznej instalacji c.o.	72829,44
Suma:	81018,47

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł gazowy dwufunkcyjny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Modernizacja kotłowni poprzez wymianę istniejącego kotła gazowego, wymiana instalacji c.o. i armatury
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – gaz ziemny. Montaż nowego kotła gazowego – dwufunkcyjny,

	kondensacyjny kocioł gazowy o mocy nominalnej do 50kW,
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Centralne ogrzewanie z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Ogrzewanie wodne z grzejnikami czołowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	System ogrzewania bez zasobnika ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Czas ogrzewania w tygodniu – 5 dni Przerwy o okresie doby – 8 godzin

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10 zł	8,08
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60 zł	16,16
3.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03 zł	25,07
4.	Modernizacja przegrody Dach	78801,94 zł	29,00
5.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	80224,62 zł	37,39
6.	Modernizacja przegrody O1-88x54cm 'Wentylacja grawitacyjna'	3234,25 zł	43,80
7.	Modernizacja przegrody D2-100x210cm 'Wentylacja grawitacyjna'	7146,38 zł	47,08
8.	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63 zł	---
9.	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53 zł	---
10.	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielniczy głównej RG	2025,61 zł	---
11.	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62 zł	---
12.	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68 zł	---
13.	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27 zł	---
14.	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55 zł	---
15.	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40 zł	---
16.	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33 zł	---
17.	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszane	47622,98 zł	---
18.	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96 zł	---
19.	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76 zł	---
20.	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47	9,82

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03
4	Modernizacja przegrody Dach	78801,94
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	80224,62
6	Modernizacja przegrody O1-88x54cm 'Wentylacja grawitacyjna'	3234,25
7	Modernizacja przegrody D2-100x210cm 'Wentylacja grawitacyjna'	7146,38
8	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
9	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
10	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
11	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielniczy głównej RG	2025,61
12	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
13	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
14	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
15	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
16	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
17	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
18	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
19	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
20	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
21	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		693362,02

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03
4	Modernizacja przegrody Dach	78801,94
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	80224,62
6	Modernizacja przegrody O1-88x54cm 'Wentylacja grawitacyjna'	3234,25
7	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
8	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
9	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
10	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielniczy głównej RG	2025,61
11	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62

12	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
13	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
14	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
15	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
16	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
17	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
18	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
19	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
20	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		686215,64

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03
4	Modernizacja przegrody Dach	78801,94
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	80224,62
6	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
7	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
8	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
9	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicz głównej RG	2025,61
10	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
11	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
12	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
13	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
14	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
15	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
16	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
17	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
18	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
19	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		682981,39

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03

4	Modernizacja przegrody Dach	78801,94
5	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
6	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
7	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
8	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicy głównej RG	2025,61
9	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
10	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
11	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
12	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
13	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
14	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
15	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
16	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
17	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
18	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		602756,77

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	8189,03
4	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
5	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
6	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
7	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicy głównej RG	2025,61
8	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
9	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
10	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
11	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
12	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
13	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
14	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
15	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
16	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
17	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		523954,83

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	19458,60
3	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
4	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
5	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
6	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicy głównej RG	2025,61
7	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
8	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
9	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
10	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
11	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
12	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
13	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
14	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
15	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
16	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		515765,80

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	69275,10
2	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
3	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
4	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
5	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicy głównej RG	2025,61
6	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
7	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
8	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
9	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
10	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
11	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
12	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
13	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
14	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
15	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		496307,21

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	81018,47
2	Branża sanitarna - odwodnienie z rynien spustowych	26361,63
3	Branża elektryczna - demontaż istniejących instalacji w budynku	3067,53
4	Branża elektryczna - rozbudowa istniejącej rozdzielnicy głównej RG	2025,61
5	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego piwnica	30649,62
6	Branża elektryczna - instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego parter	35547,68
7	Branża elektryczna - instalacja zasilania rolet	3408,27
8	Branża budowlana - roboty zabezpieczeniowe, przygotowawcze, rozbiórkowe	17102,55
9	Branża budowlana - roboty ziemne	31156,40
10	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - iniekcja grawitacyjna w ścianach	30222,33
11	Branża budowlana - prace w obrębie piwnic - sufity podwieszone	47622,98
12	Branża budowlana - prace odtworzeniowe	37395,96
13	Branża budowlana - prace odtworzeniowe - roboty dodatkowe przy wymianie stolarki okiennej i drzwiowej	21631,76
14	Branża budowlana - prace w obrębie parteru	59821,31
Całkowity koszt		427032,11

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0391	311,64	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	40,03	0,60
1	0,0229	155,17	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	23,40	0,60
2	0,0230	155,98	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	23,40	0,60
3	0,0231	157,17	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	23,40	0,60
4	0,0231	162,70	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	25,77	0,60
5	0,0269	192,90	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	29,00	0,60
6	0,0269	192,90	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	29,00	0,60
7	0,0275	213,64	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	29,86	0,60
8	0,0391	311,64	18,82	384,37	1130,25	1821,72	1130,25	40,03	0,60

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	311,64 0,0391	14,12 0,0032	0,54	0,75	0,93	419,72	37450,06	---	---
1	155,17 0,0229	9,25 0,0032	0,77	0,75	0,93	150,04	15490,05	21960,01	58,64
2	155,98 0,0230	9,25 0,0032	0,77	0,75	0,93	150,77	15562,09	21887,97	58,45
3	157,17 0,0231	9,25 0,0032	0,77	0,75	0,93	151,85	15671,17	21778,90	58,15
4	162,70 0,0231	9,25 0,0032	0,77	0,75	0,93	156,87	16008,42	21441,64	57,25
5	192,90 0,0269	9,25 0,0032	0,77	0,75	0,93	184,27	18755,56	18694,51	49,92
6	192,90 0,0269	14,12 0,0032	0,77	0,75	0,93	189,13	19082,16	18367,90	49,05
7	213,64 0,0275	14,12 0,0032	0,77	0,75	0,93	207,96	20477,84	16972,22	45,32
8	311,64 0,0391	14,12 0,0032	0,77	0,75	0,93	296,87	29200,57	8249,50	22,03

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	693362,02	21960,01	64,25	0,00
2.	686215,64	21887,97	64,08	0,00
3.	682981,39	21778,90	63,82	0,00
4.	602756,77	21441,64	62,62	0,00
5.	523954,83	18694,51	56,10	0,00
6.	515765,80	18367,90	54,94	0,00
7.	496307,21	16972,22	50,45	0,00
8.	427032,11	8249,50	29,27	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	---	1		
- planowany koszt całkowity	---	693362,02 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	693500,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	21960,01 zł	tj.	58,64 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1-88x54cm 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D2-100x210cm 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. 1/2 udziału w kosztach wymiany pieca gazowego dwufunkcyjnego

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. 1/2 udziału w kosztach wymiany pieca gazowego dwufunkcyjnego

2. Modernizacja wewnętrznej instalacji c.o.

9. Podsumowanie i wnioski

- 1/ Wszelkie wątpliwości w interpretacji zapisów niniejszego audytu energetycznego należy rozstrzygać z udziałem jej autora,
- 2/ Wykonujący nie ponosi odpowiedzialności wobec osób trzecich
- 3/ Pełna dokumentacja fotograficzna obiektu znajduje się w archiwum autora
- 4/ Pełny raport z obliczeń ciepło – wilgotnościowych przegród budowlanych znajduje się w archiwum autora
- 5/ Audyt energetyczny składa się z 27 kolejno ponumerowanych stron oraz 3 załączników graficzno - tekstowych będących jego integralną częścią.
- 6/ Niniejszy audyt energetyczny nie może być wykorzystywany do żadnego innego celu niż określony w opracowaniu oraz nie może być traktowany jako ekspertyza techniczna bądź przegląd budynku w rozumieniu art. 62 Prawa budowlanego.

KONIEC

ZAŁĄCZNIK NR 1
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 1 Elewacja frontowa



Fot. 2 Elewacja frontowa



Fot. 3 Elewacja boczna



Fot. 4 Elewacja boczna



Fot. 5 Elewacja boczna



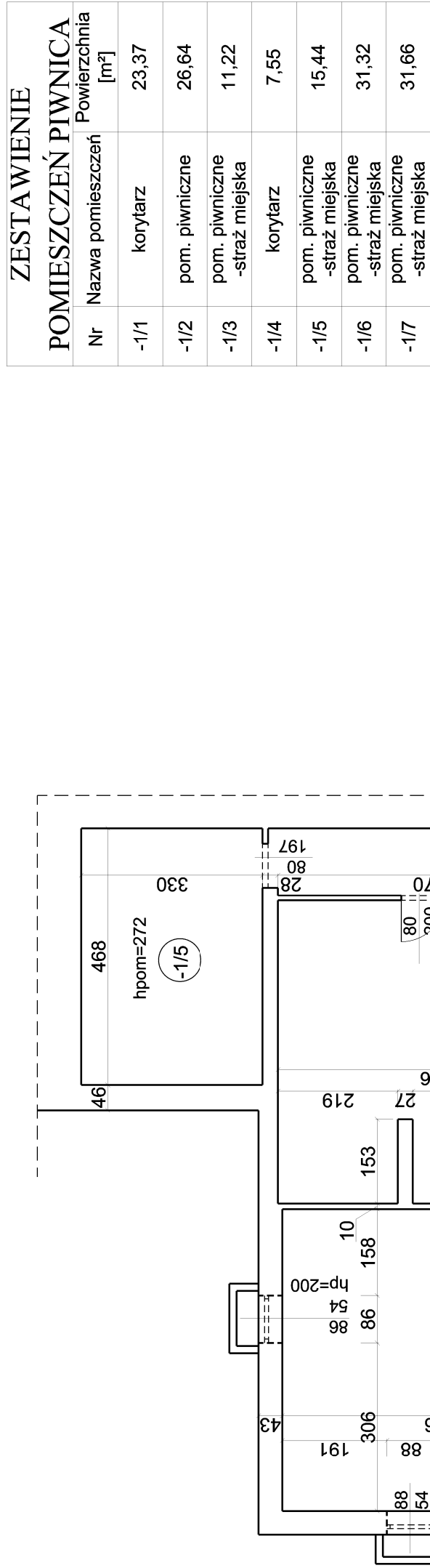
Fot. 6 Elewacja boczna

ZAŁĄCZNIK NR 2
INWENTARYZACJA BUDYNKU

SPIS ZAŁĄCZONYCH RYSUNKÓW:

Nr rysunku	Nazwa rysunku	skala
Rys. 1	RZUT PIWNICY	1:100
Rys. 2	RZUT PARTERU	1:100
Rys. 3	ELEWACJA FRONTOWA I BOCZNA	1:100
Rys. 4	ELEWACJA TYLNA	1:100

RZUT PIWNICY - INWENTARYZACJA



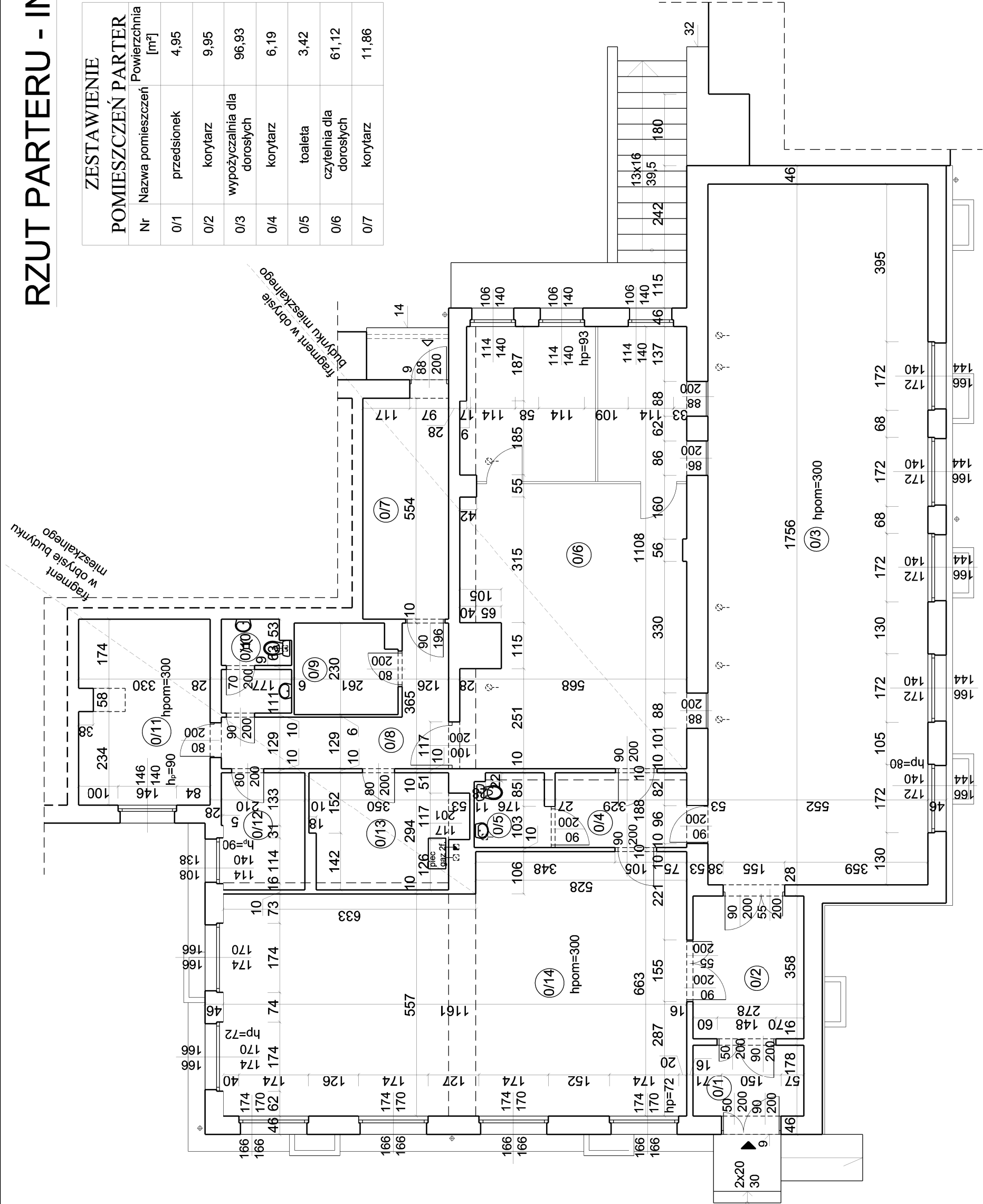
-1/8	magazyn sprzętu rehabilitacyjnego	59,14
-1/9	pom. piwniczne	14,93
-1/10	pom. piwniczne	16,93
-1/11	natrysk	1,46
-1/12	wc	1,19
-1/13	korytarz	4,86
-1/14	archiwum UM	25,53
-1/15	archiwum UM	33,23
-1/16	archiwum UM	11,93
RAZEM		316,40

RYS.1
1:100

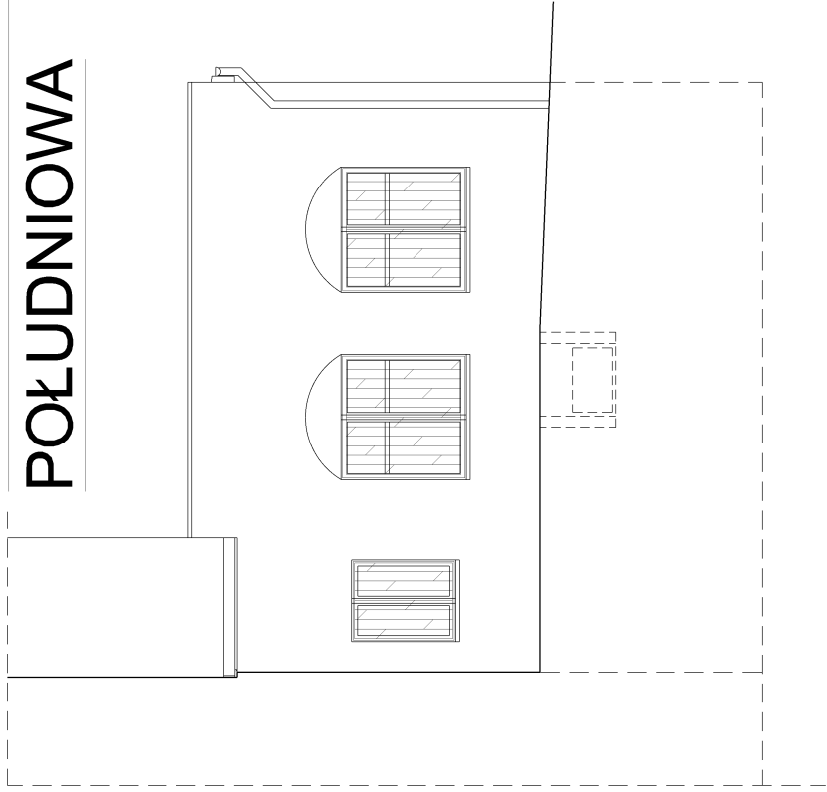
RZUT PARTERU - INWENTARYZACJA

0/8	korytarz	10,09
0/9	magazyn	5,78
0/10	toaleta	3,91
0/11	biuro	15,16
0/12	biuro	6,09
0/13	zaplecze socjalne	10,65
0/14	wypożyczalnia/ czytelnia dla dzieci	70,26
RAZEM		316,36

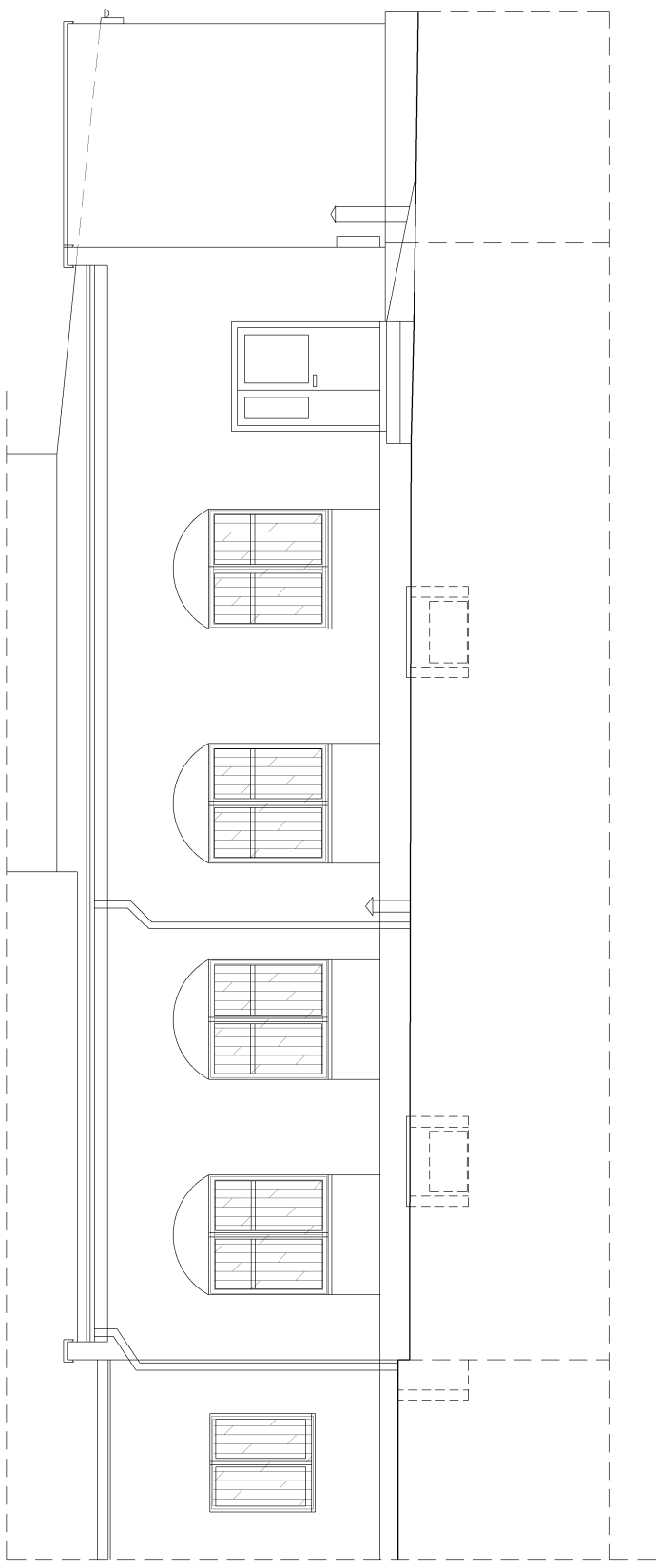
ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ PARTER		
Nr	Nazwa pomieszczeń	Powierzchnia [m²]
0/1	przedsiónek	4,95
0/2	korytarz	9,95
0/3	wypożyczalnia dla dorosłych	96,93
0/4	korytarz	6,19
0/5	toaleta	3,42
0/6	czytelnia dla dorosłych	61,12
0/7	korytarz	11,86



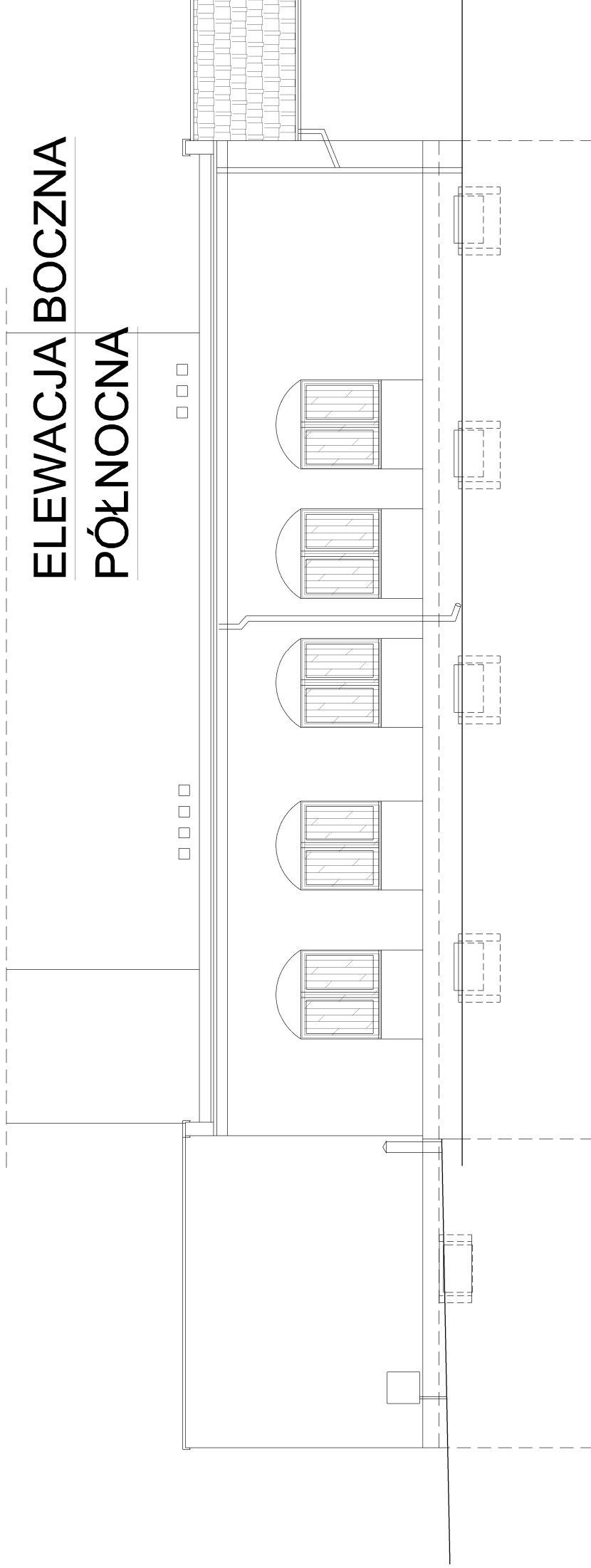
ELEWACJA BOCZNA
POŁUDNIOWA



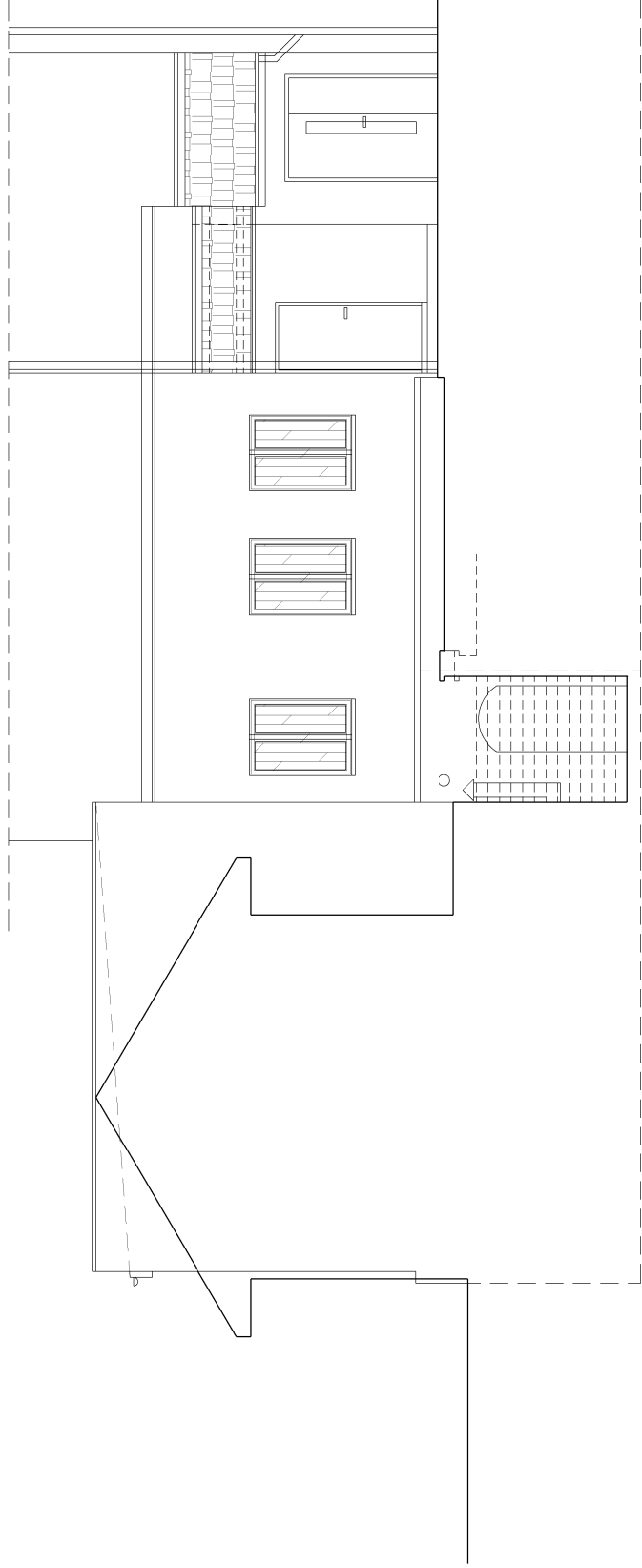
ELEWACJA FRONTOWA
WSCHODNIA



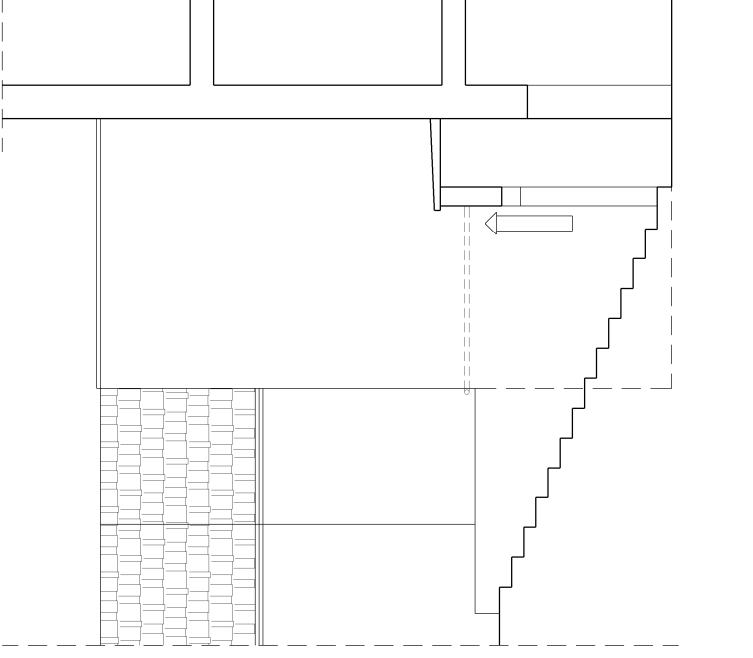
ELEWACJA BOCZNA
PÓŁNOCNA



ELEWACJA TYLNA
ZACHODNIA



ELEWACJA TYLNA
POŁUDNIOWA - DETAL
PRZEKRÓJ PRZESZCHODY



ZAŁĄCZNIK NR 3
KOSZTORYSY INWESTORSKIE