

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego**

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1935
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	"Wspólnota mieszkaniowa przy ul. Piastowskiej 29"	1.4 Adres budynku	
	ul. Piastowska 29 58-330 Jedlina-Zdrój PESEL:---	ul. Piastowska 29 58-330 Jedlina-Zdrój DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
JK-Projekt Kajetan Jakszycki ul. Marcina Borelowskiego 20 51-678 Wrocław REGON 020710967			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Kajetan Jakszycki, ul. Marcina Borelowskiego 20, 51-678 Wrocław, kursy wg programu nauczania Wydziału Inżynierii Środowiska, kierunek Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje sanitarne - Politechnika Wrocławska		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Jedlina-Zdrój		Data wykonania opracowania	listopad 2024
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. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1439,49	1439,49
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	290,91	290,91
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	290,91	290,91
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	7,00	7,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	11,00	11,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,38; 1,61	0,87; 0,95
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,86	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,47	1,47
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 2,40; 2,40; 1,60	1,60; 1,30; 2,40; 1,60
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,50	3,50
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,67	0,67
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,43; 1,09	1,43; 1,09
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,64	0,64
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	4,00	4,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,820
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,800	0,800
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,710	0,710

2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670	0,670
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 [m³/h]	607,70	607,70
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,42	0,42
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	48,34	31,51
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	2,03	2,03
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	168,83	88,86
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257,36	135,45
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	60,60	60,60
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/(m²rok)]	84,12	44,28
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	128,23	67,49
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]	61,33	61,33
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	55,30	55,30

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)]	2,36	1,24
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/(m ² rok)]	158,43	97,69
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	174,28	107,46
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,34	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	121,90	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,96	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,74	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	7476,26	
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
		242210,29	261587,11
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]	68012,65	
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/(m ²)	65,00	
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 MZG⁹⁾			
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 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
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

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:

5000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

300000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

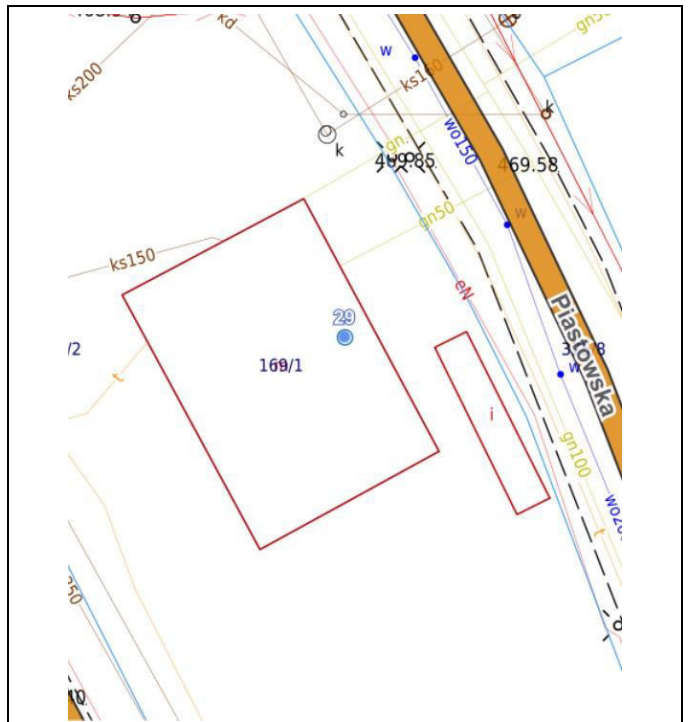
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	1439,49 m ³
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	290,91 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	198,24 m ²
Ilość mieszkań	-	7,00
Ilość mieszkańców	-	11,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,38; 1,61	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,86	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,60; 2,40; 2,40	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	1,60	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,67	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,43; 1,09	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,47	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,64	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	4,00	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		61,33 zł/GJ		61,33 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		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	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		61,33 zł/GJ		61,33 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 - Źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	1,70zł	100%	0,028 GJ/kg	61,33zł	61,33
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Źródło ogrzewania 100%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny			η _{H,g} =	0,820
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)			η _{H,d} =	1,000
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem dwustawnym			η _{H,e} =	0,800
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego			η _{H,s} =	1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni			w _t =	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw			w _d =	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =				0,656	
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					
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%					
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)			η _{w,g} =	0,710
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru			η _{w,d} =	1,000
Regulacja i wykorzystanie	---			η _{w,e} =	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000			η _{w,s} =	0,670

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$	0,476
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	607,70
Krotność wymian powietrza	0,42

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
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Z uwagi na wytyczne Konserwatora Zabytków nie można ocieplić przegrody od zewnątrz styropianem lub wełną mineralną. Zaleca się zastosowanie tynków ciepłochronnych.
Dach	Przegroda zewnętrzna charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Należy wykonać izolację termiczną przegrody i zapewnić wymagany opór cieplny.
Ściana wewnętrzna	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Podłoga na gruncie	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Strop wewnętrzny	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Ściana wewnętrzna	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne OZ cz. wspólne	Stolarka charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Drzwi wewnętrzne DW 1	Stolarka charakteryzuje się współczynnikiem przenikania zgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne OZ PVC	Stolarka charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne OZ piwnice	Stolarka charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor przewiduje modernizację w trakcie tej inwestycji.
Okno połaciowe OPZ 1	Stolarka charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Przegroda zewnętrzna charakteryzuje się współczynnikiem przenikania niezgodnym z obowiązującym warunkami technicznym. Należy zapewnić wymagany opór cieplny. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
System grzewczy	Ogrzewanie indywidualne w zróżnicowanym stanie technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Przygotowanie c.w.u. indywidualne w zróżnicowanym stanie technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.

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 Dach								
Proponowany materiał dodatkowej izolacji			Wariant 1, Wełna mineralna 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 50, $\lambda = 0,025$ [W/(m·K)];					
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s			236,73m ²					
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k			236,73m ²					
Stopniodni: 2122,60 dzień·K/rok		$t_{wo} = 20,00$ °C				$t_{zo} = -20,00$ °C		
	Stan istniejący	Wariant numer						
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,865	0,140	0,135	0,129	0,144	0,136	0,129
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,16	7,13	7,43	7,73	6,95	7,36	7,78
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	5,97	6,27	6,57	5,79	6,21	6,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	37,54	6,09	5,84	5,62	6,25	5,90	5,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0082	0,0013	0,0013	0,0012	0,0014	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1929,16	1944,15	1957,99	1919,42	1940,92	1960,13
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m²	---	235,00	280,00	295,00	310,00	320,00	330,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	60082,68	71587,88	75422,94	79258,01	81814,72	84371,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,14	36,82	38,52	41,29	42,15	43,04
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1								
Charakterystyka wariantu optymalnego:								
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60082,68 zł								
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,14 lat								
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm								
Informacje uzupełniające:								
Prace towarzyszące:Rozbiórka pokrycia z dachówki, Izolacja z folii paroizolacyjnej, Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe z wełny mineralnej poziome z płyt układanych na sucho - jedna warstwa gr. 20 cm, Montaż membrany dachowej, Pokrycie dachów nieodeszkowanych dachówką z otworami z przykręceniem wkrętami - impregnacja, przycięcie i przybicie kontrłat i łat, Wykonanie połaci dachowych ponad 50 m2 z dachówki - co trzecia mocowana - dachówka z demontażu, obróbka okien połaciowych, okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) pojedyncze na słupach, belkach i ościeżach na zaprawie, Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych - podłogi gipsowych z gruntowaniem								
Zakres prac dotyczący modernizacji przegrody dachowej jest niezbędny ze względu na fakt, że poddasze budynku jest użytkowane jako przestrzeń mieszkalna. Z tego względu nie jest możliwe wykonanie izolacji od strony wewnętrznej bez ingerencji w pomieszczenia zamieszkałe. Modernizacja musi zostać przeprowadzona od strony zewnętrznej, co pozwoli na zachowanie bezpieczeństwa i komfortu mieszkańców oraz uniknięcie konieczności ich czasowego opuszczenia lokali. Obecny stan dachu nie zapewnia wymaganej izolacyjności cieplnej i akustycznej, a nieszczelności w pokryciu prowadzą do strat energii i ryzyka zawilgocenia konstrukcji. Wymiana pokrycia dachowego, zastosowanie paroizolacji, nowej warstwy wełny mineralnej o grubości 20 cm oraz membrany dachowej pozwoli na uzyskanie właściwych parametrów cieplnych i przeciwdźwiękowych. W zakres robót wchodzi także montaż dachówki, obróbka okien połaciowych oraz wykończenie powierzchni wewnętrznych w rejonie modernizowanych elementów. Prace te są konieczne, aby zapewnić szczelność i trwałość konstrukcji dachu oraz spełnić wymagania efektywności energetycznej określone w audycie.								

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie								
Ściany zewnętrzne								
Proponowany materiał dodatkowej izolacji			Wariant 1, Tynk ciepłochronny , $\lambda = 0,070$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta kooltherm K17 0,021, $\lambda = 0,021$ [W/(m·K)];					
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s			469,52m ²					
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k			469,52m ²					
Stopniodni: 2122,60 dzień·K/rok		$t_{wo} = 16,23$ °C				$t_{zo} = -20,00$ °C		
		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33	61,33
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	3	4	5	5	6	7
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,446	0,893	0,792	0,711	0,325	0,282	0,248
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,69	1,12	1,26	1,41	3,07	3,55	4,02
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	0,43	0,57	0,71	2,38	2,86	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	128,50	78,26	69,25	62,11	28,19	24,39	21,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0261	0,0159	0,0140	0,0126	0,0057	0,0049	0,0043
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3080,85	3633,40	4071,71	6151,56	6384,83	6562,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m²	---	360,00	440,00	480,00	740,00	780,00	880,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	182550,43	223117,19	243400,57	375242,54	395525,92	446234,37
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	59,25	61,41	59,78	61,00	61,95	68,00
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1								
Charakterystyka wariantu optymalnego:								
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 182550,43 zł								
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 59,25 lat								
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 3 cm								
Informacje uzupełniające:								
<p>Z uwagi na wytyczne Konserwatora Zabytków nie można ocieplić przegrody od zewnątrz styropianem lub wełną mineralną. Zaleca się zastosowanie tynków ciepłochronnych. Grubość dodatkowej izolacji: 3 cm Tynk ciepłochronny , $\lambda = 0,070$ [W/(m·K)].</p> <p>Prace towarzyszące: Demontaż przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej o przekroju prostokątnym lub okrągłym i obwodzie do 1000 mm, Przewody wentylacyjne z blachy stalowej, kołowe, typ B/I o śr. do 200 mm – udział kształtek do 35 %- przerobienie przewodów wentylacyjnych i ponowny montaż, Obudowa słupów płytami OSB gr 12 mm na rusztach metalowych pojedynczych jednowarstwowo 50-01, Okładziny z płyt gipsowo-cementowych pojedyncze na ścianach na rusztach, Ochrona narożników wypukłych, Osłony okien folią polietylenową, Naprawienie uszkodzonych w murze cegieł w ilości do 5 szt., Przymurowanie ścianek z cegieł o grubości 1/2 ceg. Na zaprawie cementowo-wapiennej do ościeży lub powierzchni ścian, Ułożenie nadproży prefabrykowanych, Odbicie tynków z zaprawy wapiennej lub cementowo-wapiennej na ścianach, filarach, pilastrach, Przygotowanie podłoża – oczyszczenie mechaniczne i zmycie ścian elewacji, Przygotowanie podłoża pod ocieplenie metodą lekką- mokrą - gruntowanie preparatem wzmacniającym -jednokrotnie, Wzmocnienie powierzchni ceglanych na ścianach zaprawą cementową, Tynki zewnętrzne szlachetne gładzone na ścianach płaskich i powierzchniach poziomych (balkony i loggie) wykonywane ręcznie – tynk ciepłochronny z gr 35 mm, Wzmocnienie powierzchni - przyklejenie warstwy siatki na ścianach, Wykonanie cienkowarstwowych tynków gładzonych na ścianach - przyjęto grubość 1,5 mm, Tynki zewnętrzne profili ciągnionych zwykłych o szerokości do 40 cm z przygotowaniem zaprawy, Dwukrotne gruntowanie powierzchni zewnętrznych – Sto Prim Micro, Malowanie tynków zewnętrznych farbą silikonową, Demontaż i ponowny montaż rur spustowych - materiał z demontażu, Rozebranie podokienników, Spadki pod obróbki blacharskie z zaprawy, Licowanie płytkami klinkierowymi o wymiarach 25x10 cm -parapety, Nawietrzaki podokienne typ A o wielkości (grubość muru w ceglach) do 2,5, Naprawa i oczyszczenia balustrady metalowej, Dwukrotne malowanie farbą olejną krat i balustrad z prętów ozdobnych, Rusztowania ramowe elewacyjne o szer. 0,73 m i rozstawie podłużnym ram 2,57 m o wys. Do 10 m, Zabezpieczenia ochronne - siatka dla rusztowań ramowych elewacyjnych o szer. 0,73 m, Wykonanie daszków zabezpieczających, Wywiezienie gruzu sprzymiowanego samochodami samowyladowczymi na odległość 7 km, Składowanie i utylizacja gruzu</p>								
<p>Zakres prac jest niezbędny ze względu na konieczność przywrócenia prawidłowych parametrów technicznych i cieplnych ścian zewnętrznych budynku. Istniejące przegrody wykazują znaczne straty ciepła spowodowane degradacją tynków, nieszczelnościami i brakiem właściwej izolacji termicznej. Zastosowanie tynku ciepłochronnego oraz wzmocnienie podłoża pozwoli na ograniczenie współczynnika przenikania ciepła, co jest warunkiem osiągnięcia efektu energetycznego określonego w audycie. Demontaż i ponowny montaż elementów instalacyjnych, naprawa murów, obróbki przy otworach okiennych oraz wykonanie nowych powłok elewacyjnych są nieodzowne dla zapewnienia trwałości i szczelności systemu ociepleniowego. Brak realizacji tego zakresu uniemożliwiłby uzyskanie wymaganej efektywności energetycznej oraz trwałego efektu termomodernizacyjnego, a także mógłby prowadzić do degradacji konstrukcji ścian w wyniku zawilgocenia i utraty przyczepności nowej warstwy izolacyjnej.</p>								

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 OZ piwnice 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 130,11 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 11,70 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 11,70 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 11,70 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 384,90 dzień·K/rok θi = 5,00 °C θe = -20,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,33	61,33	61,33
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,149	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,53	0,99	0,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0015	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	32,58	40,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1500,00	2120,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	18954,00	26788,32
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	581,77	665,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18954,00 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 581,77 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Prace towarzyszące:
–Wykucie z muru ościeżnic drewnianych o powierzchni do 2 m2 5 sztuk
–Montaż okien rozwieranych i uchylno-rozwieranych jednodzielnych z PCV z obróbką obsadzenia o pow. do 1.5 m2

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
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_t	[m ²]	290,91
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,71
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,67
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	60,60
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	2,03

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	61,33
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	168,83
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0483
Sprawność systemu grzewczego		0,656
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

Ogrzewanie i c.w.u. indywidualne w zróżnicowanym stanie technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji w trakcie tej inwestycji.

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 Dach	60082,68 zł	31,14
2.	Ściany zewnętrzne	182550,43 zł	59,25
3.	Modernizacja przegrody OZ piwnice 'Wentylacja grawitacyjna'	18954,00 zł	581,77
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	60082,68
2	Ściany zewnętrzne	182550,43
3	Modernizacja przegrody OZ piwnice 'Wentylacja grawitacyjna'	18954,00
Całkowity koszt		261587,11

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	60082,68
2	Ściany zewnętrzne	182550,43
Całkowity koszt		242633,11

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	60082,68
Całkowity koszt		60082,68

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. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0483	168,83	12,83	557,48	1439,49	1439,49	1439,49	35,87	0,53
1	0,0315	88,86	12,83	557,48	1439,49	1439,49	1439,49	24,00	0,53
2	0,0319	91,37	12,83	557,48	1439,49	1439,49	1439,49	24,00	0,53
3	0,0415	137,89	12,83	557,48	1439,49	1439,49	1439,49	31,11	0,53

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	168,83 0,0483	60,60 0,0020	0,66	1,00	1,00	317,96	19500,51	---	---
1	88,86 0,0315	60,60 0,0020	0,66	1,00	1,00	196,06	12024,25	7476,26	38,34
2	91,37 0,0319	60,60 0,0020	0,66	1,00	1,00	199,88	12258,84	7241,67	37,14
3	137,89 0,0415	60,60 0,0020	0,66	1,00	1,00	270,80	16608,31	2892,20	14,83

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.	261587,11	7476,26	38,34	68012,65
2.	242633,11	7241,67	37,14	63084,61
3.	60082,68	2892,20	14,83	15621,50

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	261587,11 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	5000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	256587,11 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	68012,65 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	7476,26 zł	tj.	38,34 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 035 i prace towarzyszące.

Uwagi:

Prace towarzyszące

- Rozbiórka pokrycia z dachówki
- Izolacja z folii paroizolacyjnej
- Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe z wełny mineralnej poziome z płyt układanych na sucho - jedna warstwa gr. 20 cm
- Montaż membrany dachowej
- Pokrycie dachów nieoddeskowanych dachówką z otworami z przykręceniem wkrętami - impregnacja, przycięcie i przybicie kontrłat i łat
- Wykonanie połaci dachowych ponad 50 m² z dachówki - co trzecia mocowana - dachówka z demontażu
- Obróbka okien połaciowych
- Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) pojedyncze na słupach, belkach i ościeżach na zaprawie
- Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych - podłogi gipsowych z gruntowaniem

Zakres prac dotyczący modernizacji przegrody dachowej jest niezbędny ze względu na fakt, że poddasze budynku jest użytkowane jako przestrzeń mieszkalna. Z tego względu nie jest możliwe wykonanie izolacji od strony wewnętrznej bez ingerencji w pomieszczenia zamieszkałe. Modernizacja musi zostać przeprowadzona od strony zewnętrznej, co pozwoli na zachowanie bezpieczeństwa i komfortu mieszkańców oraz uniknięcie konieczności ich czasowego opuszczenia lokali.

Obecny stan dachu nie zapewnia wymaganej izolacyjności cieplnej i akustycznej, a nieszczelności w pokryciu prowadzą do strat energii i ryzyka zawilgocenia konstrukcji. Wymiana pokrycia dachowego, zastosowanie paroizolacji, nowej warstwy wełny mineralnej o grubości 20 cm oraz membrany dachowej pozwoli na uzyskanie właściwych parametrów cieplnych i przeciwdźwiękowych.

W zakres robót wchodzi także montaż dachówki, obróbka okien połaciowych oraz wykończenie powierzchni wewnętrznych w rejonie modernizowanych elementów. Prace te są konieczne, aby zapewnić szczelność i trwałość konstrukcji dachu oraz spełnić wymagania efektywności energetycznej określone w audycie.

P2

Usprawnienie: **Ściany zewnętrzne**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 3 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Tynk ciepłochronny i prace towarzyszące

Uwagi:

Z uwagi na wytyczne Konserwatora Zabytków nie można ocieplić przegrody od zewnątrz styropianem lub wełną mineralną. Zaleca się zastosowanie tynków ciepłochronnych. Grubość dodatkowej izolacji: 3 cm Tynk ciepłochronny, $\lambda = 0,070$ [W/(m·K)].

Prace towarzyszące

- Demontaż przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej o przekroju prostokątnym lub okrągłym i obwodzie do 1000 mm
- Przewody wentylacyjne z blachy stalowej, kołowe, typ B/I o śr. do 200 mm – udział kształtek do 35 %- przerobienie przewodów wentylacyjnych i ponowny montaż
- Obudowa słupów płytami OSB gr 12 mmi na rusztach metalowych pojedynczych jednowarstwowo 50-01
- Okładziny z płyt gipsowo-cementowych pojedyncze na ścianach na rusztach
- Ochrona narożników wypukłych
- Osłony okien folią polietylenową
- Naprawienie uszkodzonych w murze cegieł w ilości do 5 szt.
- Przymurowanie ścianek z cegieł o grubości 1/2 ceg. Na zaprawie cementowo-wapiennej do ościeży lub powierzchni ścian
- Ułożenie nadproży prefabrykowanych
- Odbicie tynków z zaprawy wapiennej lub cementowo-wapiennej na ścianach, filarach, pilastrach
- Przygotowanie podłoża – oczyszczenie mechaniczne i zmycie ścian elewacji

- Przygotowanie podłoża pod ocieplenie metodą lekką- mokrą - gruntowanie preparatem wzmacniającym -jednokrotnie
- Wzmocnienie powierzchni ceglanych na ścianach zaprawą cementową
- Tynki zewnętrzne szlachetne gładzone na ścianach płaskich i powierzchniach poziomych (balkony i loggie) wykonywane ręcznie – tynk ciepłochronny z aerozelem gr 35 mm
- Wzmocnienie powierzchni - przyklejenie warstwy siatki na ścianach
- Wykonanie cienkowarstwowych tynków gładzonych na ścianach - przyjęto grubość 1,5 mm
- Tynki zewnętrzne profili ciągnionych zwykłych o szerokości do 40 cm z przygotowaniem zaprawy
- Dwukrotne gruntowanie powierzchni zewnętrznych – Sto Prim Micro
- Malowanie tynków zewnętrznych farbą silikonową
- Demontaż i ponowny montaż rur spustowych - materiał z demontażu
- Rozebrowanie podokienników
- Spadki pod obróbki blacharskie z zaprawy
- Licowanie płytkami klinkierowymi o wymiarach 25x10 cm -parapety
- Nawietrzaki podokienne typ A o wielkości (grubość muru w ceglach) do 2.5
- Naprawa i oczyszczenia balustrady metalowej
- Dwukrotne malowanie farbą olejną krat i balustrad z prętów ozdobnych
- Rusztowania ramowe elewacyjne o szer. 0,73 m i rozstawie podłużnym ram 2,57 m o wys. Do 10 m
- Zabezpieczenia ochronne - siatka dla rusztowań ramowych elewacyjnych o szer. 0,73 m
- Wykonanie daszków zabezpieczających
- Wywiezienie gruzu sprzymowanego samochodami samowyladowczymi na odległość 7 km
- Składowanie i utylizacja gruzu

Zakres prac jest niezbędny ze względu na konieczność przywrócenia prawidłowych parametrów technicznych i cieplnych ścian zewnętrznych budynku. Istniejące przegrody wykazują znaczne straty ciepła spowodowane degradacją tynków, nieszczelnościami i brakiem właściwej izolacji termicznej. Zastosowanie tynku ciepłochronnego oraz wzmocnienie podłoża pozwoli na ograniczenie współczynnika przenikania ciepła, co jest warunkiem osiągnięcia efektu energetycznego określonego w audycie. Demontaż i ponowny montaż elementów instalacyjnych, naprawa murów, obróbki przy otworach okiennych oraz wykonanie nowych powłok elewacyjnych są nieodzowne dla zapewnienia trwałości i szczelności systemu ociepleniowego. Brak realizacji tego zakresu uniemożliwiłby uzyskanie wymaganej efektywności energetycznej oraz trwałego efektu termomodernizacyjnego, a także mógłby prowadzić do degradacji konstrukcji ścian w wyniku zawilgocenia i utraty przyczepności nowej warstwy izolacyjnej.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ piwnice 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Prace towarzyszące

-Wykucie z muru ościeżnic drewnianych o powierzchni do 2 m² 5 sztuk

-Montaż okien rozwieranych i uchylno-rozwieranych jednodzielných z PCV z obróbką obsadzenia o pow. do 1.5 m²

INFORMACJE DODATKOWE (podsumowanie dot. budynku)				
	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	redukcja	%
1. Roczne zużycie energii pierwotnej [MWh/rok] (obliczone zgodnie z metodologią dla świadectw charakterystyki energetycznej)	50,70	31,26	19,44	38,34
2. Szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok] (c.o., wentylacja, c.w.u. energia elektryczna) (obliczone zgodnie z metodologią dla świadectw charakterystyki energetycznej)	20,19	12,45	7,74	38,34
3. Ilość wytworzonej energii cieplnej i elektrycznej z OZE [MWh/rok]	0,00	0,00	nd	nd
4. Zapotrzebowania budynku na energię elektryczną [MWh/rok] (oświetlenie plus energia pomocnicza)	7,27	7,27	0,00	0,00
w tym na cele związane z działalnością gospodarczą [MWh/rok]	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Zapotrzebowanie budynku na energię cieplną [MWh/rok]	88,32	54,46	33,86	38,34
6. Redukcja emisji CO ₂ [%]	20,19	12,45	7,74	38,34
7. Wskaźnik zapotrzebowanie na energię pierwotną budynku EP [kWh/m ² /rok]	174,28	107,46	66,82	38,34

Piastowska 29

Informacje ogólne:

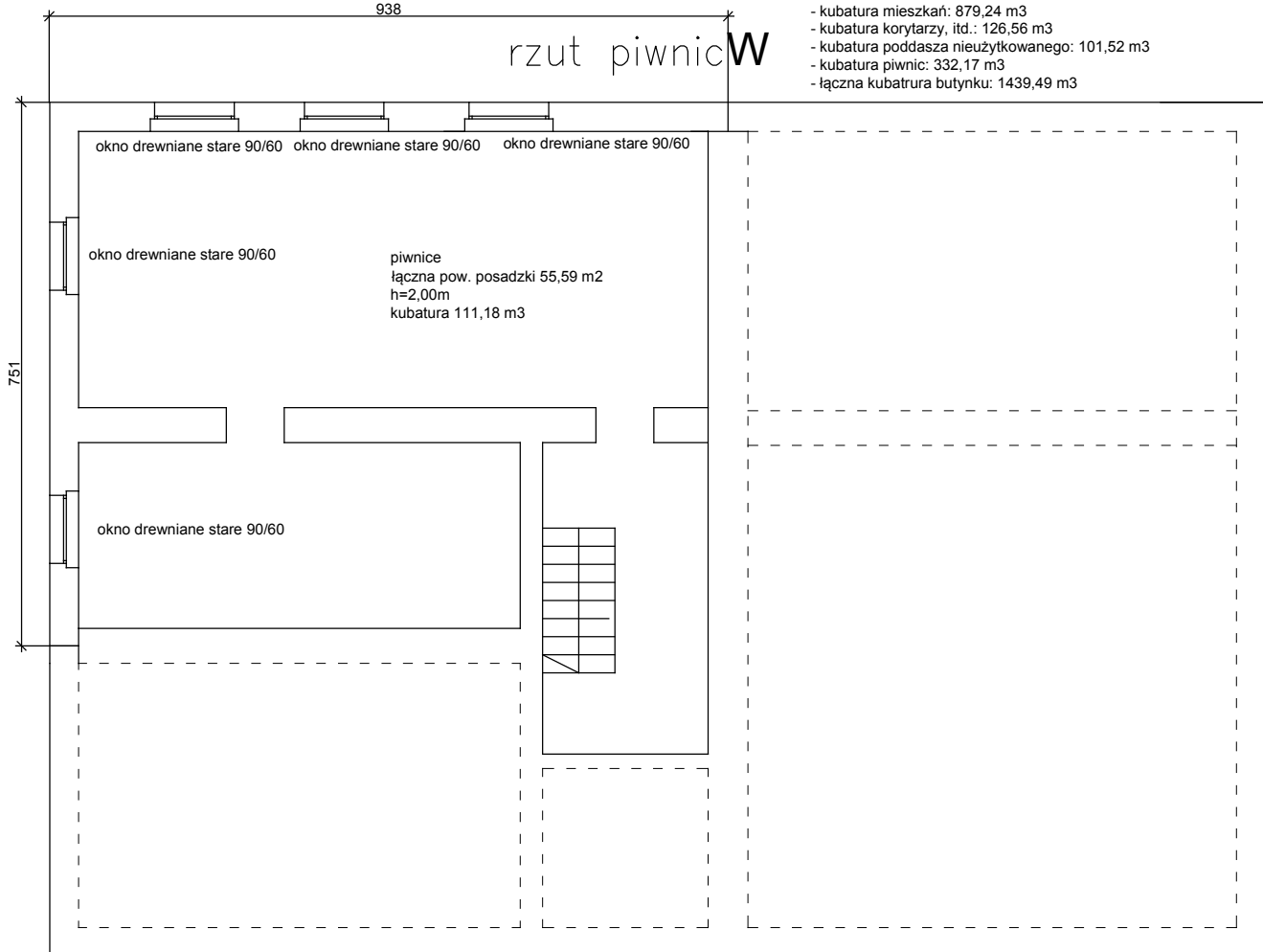
- ściany z cegły pełnej
- więźba dachowa drewniana, dach kryty dachówką karpiówką
- stropy drewniane, nad piwnicą odcinkowe

- pow. mieszkań: 290,91 m²
- pow. korytarzy, części wspólnych: 60,52 m²
- pow. poddasza nieużytkowanego (strychu): 63,40 m²
- pow. piwnic: 142,65 m²

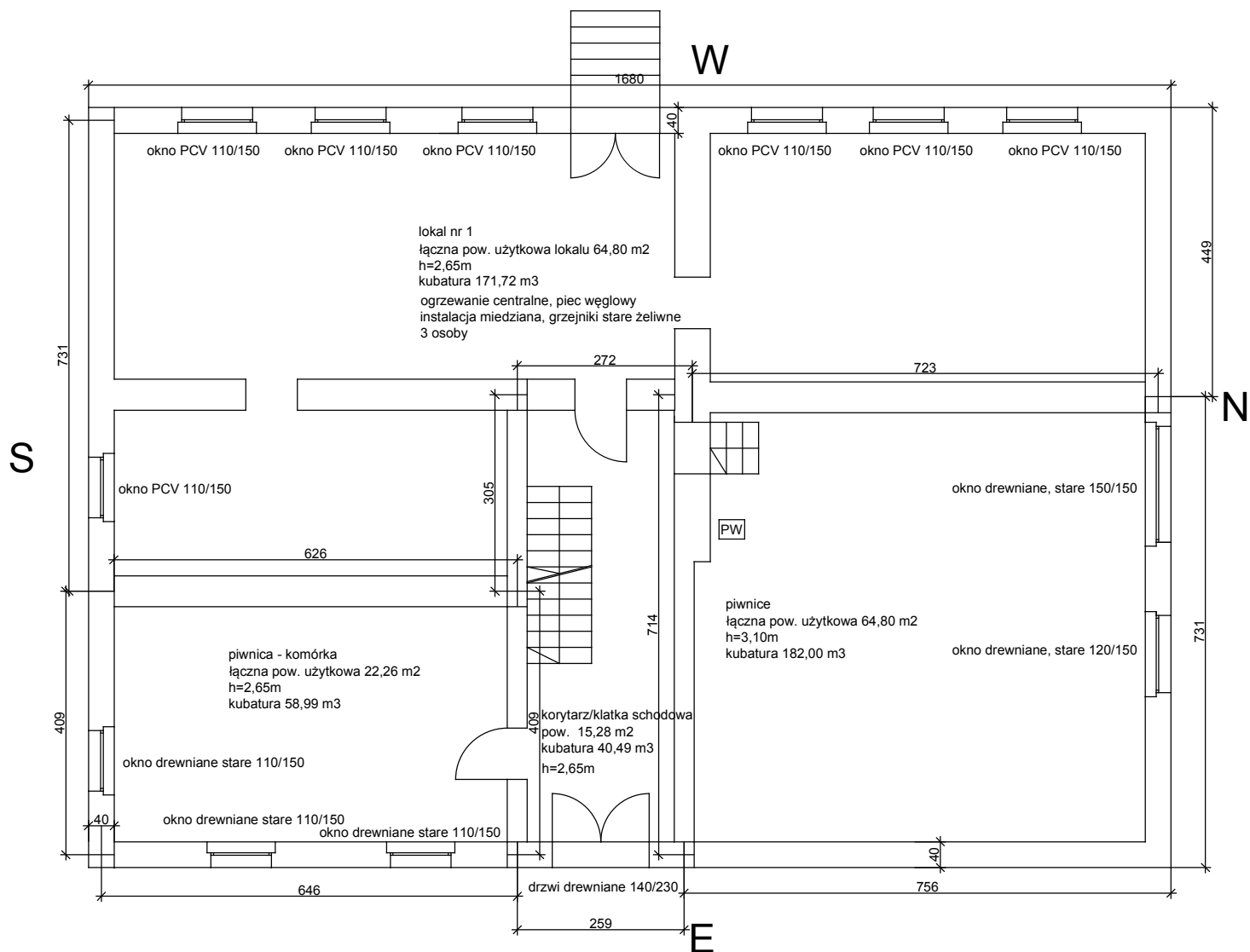
- kubatura mieszkań: 879,24 m³
- kubatura korytarzy, itd.: 126,56 m³
- kubatura poddasza nieużytkowanego: 101,52 m³
- kubatura piwnic: 332,17 m³
- łączna kubatura budynku: 1439,49 m³

rzut piwnic

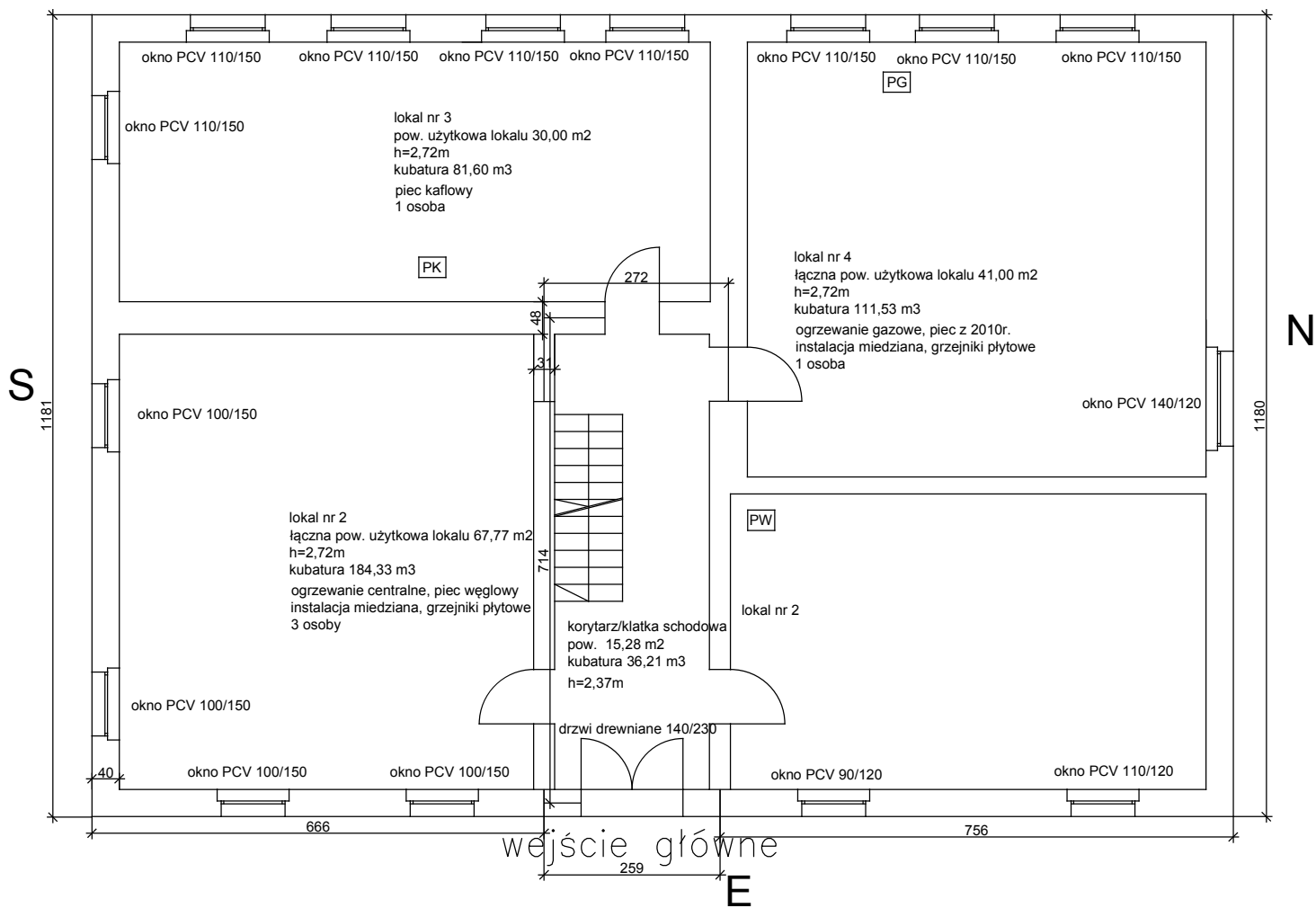
938



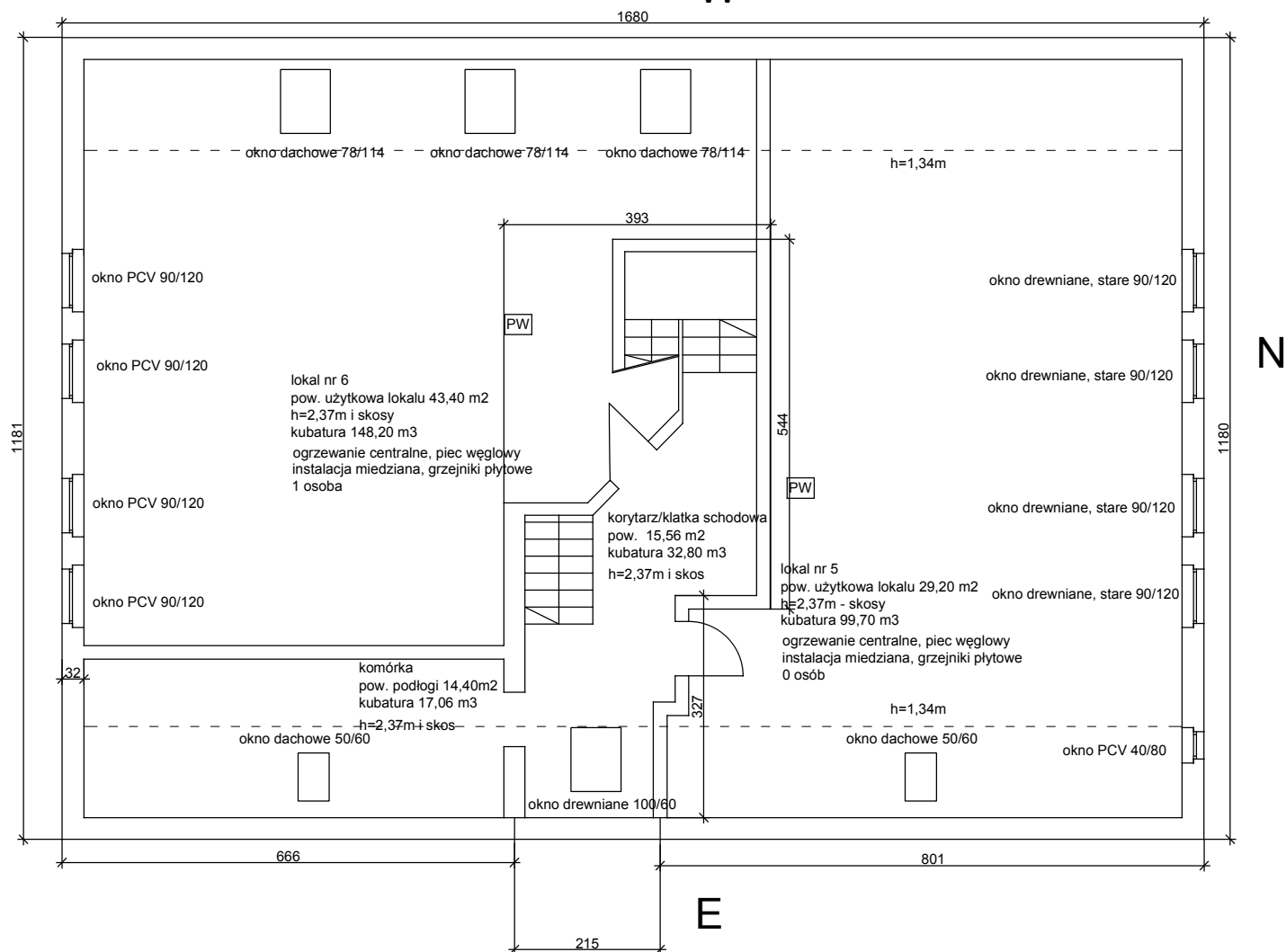
rzut przyziemia



rzut parteru
W



rzut 1 pietra



rzut poddasza

S

N

