Audyt Ex Ante

Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Inwestor:

Powiat Ostrowiecki

Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Signature Not Verified
Dokument podpisany przez Agnieszka Katarzyna Rogalińska
Data: 2025.01.07 11:52:13 CET

Signature Not Verified
Dokument podpisany przez Łukasz Tomasz Bybiec
Data: 2025.01.07 11:56:58 CET

Adres obiektu:

Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Podmiot wykonujący audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Danuta Kowalska

Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska
Data: 2024.12.30 20:57:49 +01'00'

Audytor:

mgr inż. Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie

Spis treści:

Audyt energetyczny budynku ……4

Audyt oświetleniowy 48

Audyt fotowoltaiczny ……..58

Podsumowanie kosztów inwestycji ……..69

Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia ……..70

Rzuty budynku ……..73

Dokumentacja fotograficzna ……84

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

Audyt energetyczny budynku

Budynek Szkolny, Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Audyt Energetyczny Budynku

Sandomierska 2
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Powiat ostrowiecki
województwo: świętokrzyskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Powiat Ostrowiecki ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
wykonawca audytu:	Daar-Bud Danuta Kowalska ul. Majowa 38 28-340 Sędziszów
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	02.10.2024 aneks z dn. 30.12.2024
numer opracowania:	225/2/2024
podpis wykonawcy:	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:58:13 +01'00'

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU

1.1 Rodzaj budynku	Budynek Szkolny	1.2 Rok budowy	1950
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Powiat Ostrowiecki ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski	1.4 Adres budynku ul.: Sandomierska, nr: 2 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski powiat: Powiat ostrowiecki województwo: świętokrzyskie	

2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:

Daar-Bud Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie

Danuta Kowalska

Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska
Data: 2024.12.30 20:58:28 +01'00'

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1	Tomasz Kowalski	Współautor opracowania

5. Miejscowość: Sędziszów data wykonania opracowania: 02.10.2024 aneks z dn. 30.12.2024

6. Spis treści

Okładka str. 1
Strona informacyjna str. 2
1 Strona tytułowa str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora str. 7
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń str. 11
6. Wybór optymalnych ulepszeń str. 12
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych str. 12
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej str. 16
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u str. 22
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ... str. 23
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o. str. 24
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego str. 25
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych str. 25
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego str. 26
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji str. 27
ZAŁĄCZNIKI str. 28
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego str. 28
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych str. 29
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej str. 32
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ... str. 33
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych str. 42

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU [1]

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	19075.85	19075.85
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	5335.75	5335.75
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	500	500
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacze elektryczne	Podgrzewacze elektryczne
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.40	0.40
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne	0.268	0.189
2	Ściana zewnętrzna wymiennikowni	0.268	0.268
3	Stropodach	0.241	0.144
4	Ściana przylegająca do gruntu docieplona	0.237	0.237
5	Ściana przylegająca do gruntu	1.454	1.454
6	Podłoga na gruncie	0.866	0.866
7	Podłoga zagłębiona	0.877	0.877
8	Strop nad piwnicą	1.595	1.595
9	Okna PCV	1.800	0.900
10	Drzwi zewnętrzne	2.000	1.300
11	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	1.900	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna	naturalna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarce otworowej oraz centrala wentylacyjna	nieszczelności w stolarce otworowej oraz centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	11396.41	11396.41

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU [1]

4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.60	0.60
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	336.30	285.37
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	16.25	9.92
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	482.89	204.39
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791.83	260.67
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	209.82	128.07
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	718.40	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak podliczników	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	25.14	10.64
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	41.23	13.57
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie [3] [zł/GJ]	109.38	109.38
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [4] [zł/(MW m-c)]	27758.03	27758.03
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej [3] [zł/m³]	61.57	61.57
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	1.35	0.45
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	732.34	732.34
7	Inne [zł]	324.03	324.03
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	53.64	21.73
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	88.35	39.27
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	61.15	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	612.83	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	14.64	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	66.33	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	101525.50	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] [4]	20.52	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	4272836.18	5255589.56
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] [4]	192340	236578.2

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU [1]

4	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]	0.04
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE [5]	NIE
6	Premia termomodernizacyjna [6] [zł]*)	0.00
9. Grant termomodernizacyjny		
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 rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / 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	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] [8)**)]	0.00
10.Premia MZG i grant MZG [9]		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [7] w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] [4) ***)]	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11.Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE [7] zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / NIE JEST [7] wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI [7] przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA [7], 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]	

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Właściwe podkreślić.
8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
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.

*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
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.

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna na terenie budynku poddanemu audytowi energetycznemu.

- Projekt termomodernizacji budynku

Projekt termomodernizacji budynku wraz z rysunkami.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wykazanie obniżenia zapotrzebowania na energię w wyniku modernizacji.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesięcy]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Cieplne właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, docieplone styropianem. Stropy żelbetowe. Stropodach żelbetowy, niewentylowany, zabezpieczony papą asfaltową. Podłoga na gruncie cementowa, nieizolowana.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, docieplone styropianem 0,040 W/mK gr 12 cm.
Ściana zewnętrzna wymiennikowni	Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, docieplone styropianem 0,032 W/mK gr 12 cm.

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach docieplony 14cm styropianu, pokryty papą
Strop nad piwnicą	Strop z płyty kanałowej

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona
Ściana przylegająca do gruntu docieplona	Ściana z cegły pełnej docieplona styrodurem gr 12 cm
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana z cegły pełnej

Stolarka otworowa

Okna PCV	Okna dwuszybowe z PCV
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	336.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	482.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791.83
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	209.82
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	718.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	25.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	41.23

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	109.38
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	27758.03
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	61.57
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.35
Opłata abonamentowa [zł]	732.34
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	324.03

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Lokalny węzeł cieplny z zaizolowanym wymiennikiem ciepła, z nieizolowanymi przewodami znajdujący się w przestrzeni nieogrzewanej budynku. Grzejniki bez możliwości regulacji miejscowej.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.61

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła są podgrzewacze elektryczne umiejscowione przy punktach poboru wody. Mocno wyeksploatowane i przeznaczone do wymiany.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.77

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja częściowo grawitacyjna, częściowo nawiewno-wywiewna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Wymiana instalacji C.O. wewnątrz budynku, wymiana grzejników, instalacja termozaworów	Modernizacja instalacji c.o. pozwoli na zwiększenie sprawności ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne oraz montaż perlatorów	Montaż perlatorów pozwoli na zmiejszenie zużycia ciepłej wody oraz redukcję zapotrzebowania na energie potrzebną do podgrzania C.W.U.
Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką mokrą. Przed montażem należy zdemontować stary styropian ze względu na odspajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu.	Ściany zewnętrzne nie spełniają wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Ściana zewnętrzna wymiennikowni	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do termomodernizacji celem ograniczenia mostków termicznych oraz wykonania ciągłości izolacji w kubaturze ogrzewanej. Koszt termomodernizacji uwzględniony w kubaturze ogrzewanej
Stropodach	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,036 W/mK	Stropodach nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Ściana przylegająca do gruntu docieplona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie wymaga termomodernizacji
Ściana przylegająca do gruntu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie wymaga termomodernizacji
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nieprzeznaczona do termomodernizacji
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nieprzeznaczona do termomodernizacji
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczony do termomodernizacji.
Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, przeznaczona do termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, przeznaczona do termomodernizacji.
Ocena wentylacji	Nie występuje	Po wykonaniu termomodernizacji należy dokonać niezależnej oceny sprawności systemu wentylacyjnego

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	2389.64 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	2389.64 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,036 W/mK
Materiał izolacyjny	Styropapa 0.036 W/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	450.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L_m	31	28	31	30	5	0
Sd_m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**pazdziernik**	**listopad**	**grudzień**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L_m	0	0	5	31	30	31
Sd_m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	45.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	270.60 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	315.60 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

Wyniki obliczeń

Wielkość	**Jednostka**	**Stan aktualny**	**Wariant 1**	**Wariant 2**	**Wariant 3**	**Wariant 4**	**Wariant 5**
d	[m]	-	0.08	0.09	**0.10**	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.222	2.500	**2.778**	3.056	3.333
R	[(m² K)/W]	4.157	6.379	6.657	**6.935**	7.213	7.490
U	[W/(m² K)]	0.241	0.16	0.15	**0.14**	0.14	0.13
Q	[GJ]	183.11	119.32	114.34	**109.76**	105.54	101.62
q	[MW]	0.0230	0.0150	0.0144	**0.0138**	0.0133	0.0128
ΔQ	[zł/rok]	-	9644.80	10397.65	**11090.19**	11729.39	12321.18
N	[zł]	-	732663.62	743417.00	**754170.38**	764923.76	775677.14
SPBT	[lata]	-	75.96	71.50	**68.00**	65.21	62.95

Wybrany wariant

SPBT	**68.00 [lata]**

Numer wybranego wariantu	**3**
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	**11090.19 [zł/rok]**
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	**754170.38 [zł]**
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Grubość izolacji spełnia wymgania WT2021, dopasowana do grubosci izolacji dostępnej na rynku.	
Uwagi audytora Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1977.59 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	2012.92 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką mokrą. Przed montażem należy zdemontować stary styropian ze względu na odspajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	307.50 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L_m	31	28	31	30	5	0
Sd_m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**pazdziernik**	**listopad**	**grudzień**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L_m	0	0	5	31	30	31
Sd_m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	15.38 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	897.90 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	913.28 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych. W kosztach nalezy uwzględnić kosztdemontażu obecnej izolacji oraz koszt jej utylizacji

Wyniki obliczeń

Wielkość	**Jednostka**	**Stan aktualny**	**Wariant 1**	**Wariant 2**	**Wariant 3**	**Wariant 4**	**Wariant 5**
d	[m]	-	0.03	0.04	**0.05**	0.06	0.07
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.938	1.250	**1.563**	1.875	2.188
R	[(m² K)/W]	3.738	4.675	4.988	**5.300**	5.613	5.925
U	[W/(m² K)]	0.268	0.21	0.20	**0.19**	0.18	0.17
Q	[GJ]	168.54	134.74	126.30	**118.85**	112.24	106.32
q	[MW]	0.0212	0.0169	0.0159	**0.0149**	0.0141	0.0134
ΔQ	[zł/rok]	-	5110.35	6386.89	**7512.89**	8513.50	9408.57
N	[zł]	-	1825967.78	1832157.51	**1838347.23**	1844536.95	1850726.67
SPBT	[lata]	-	357.31	286.86	**244.69**	216.66	196.71

Wybrany wariant

SPBT	**244.69 [lata]**

Numer wybranego wariantu	**3**
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	**7512.89 [zł/rok]**
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	**1838347.23 [zł]**
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania WT 2021. Grubość izolacji w wybranym wariancie wyniesie 15 cm.	
Uwagi audytora Szpalety należy docieplić styropianem gr. 2-3 cm	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna PCV

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	958.73 m²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	6131.42 m³/h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L_m	31	28	31	30	5	0
Sd_m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**pazdziernik**	**listopad**	**grudzień**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L_m	0	0	5	31	30	31
Sd_m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Okna PCV

Opis ulepszenia w wariancie: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	**Cena jedn.**	**Jednostka**	**ilość**	**Koszt [zł]**
Koszt termomodernizacji stolarki	1291.50	zł/m²	958.73	1238193.34
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	2334.44	244065.70
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	**Jednostka**	**Stan aktualny**	**Wariant 1**	**Wariant 2**	**Wariant 3**
U	[W/(m² K)]	1.800	**0.900**	-	-
a	[m³/(m h da Pa²/³)]	-	**-**	-	-
l	[m]	-	**-**	-	-
c_r	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_w	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_m	[-]	1.00	**1.00**	-	-
Q	[GJ]	1214.30	**939.45**	-	-
q	[MW]	0.1524	**0.1179**	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	**41559.90**	-	-
N	[zł]	-	**1482259.04**	-	-
SPBT	[lata]	-	**35.67**	-	-

Wybrany wariant

SPBT	**35.67 [lata]**
Numer wybranego wariantu	**1**
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	**41559.90 [zł/rok]**

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	**1482259.04 [zł]**
Uwagi audytora Przy montażu nalezy zwrócić uwagę na ciepły montaż	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	40.50 m²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	258.16 m³/h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L_m	31	28	31	30	5	0
Sd_m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**pazdziernik**	**listopad**	**grudzień**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L_m	0	0	5	31	30	31
Sd_m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariancie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	**Cena jedn.**	**Jednostka**	**ilość**	**Koszt [zł]**
Koszt termomodernizacji stolarki	3075.00	zł/m²	40.50	124537.50
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	72.00	7527.60
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	**Jednostka**	**Stan aktualny**	**Wariant 1**	**Wariant 2**	**Wariant 3**
U	[W/(m² K)]	2.000	**1.300**	-	-
a	[m³/(m h da Pa²/³)]	-	**-**	-	-
l	[m]	-	**-**	-	-
c_r	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_w	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_m	[-]	1.00	**1.00**	-	-
Q	[GJ]	53.78	**44.75**	-	-
q	[MW]	0.0068	**0.0056**	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	**1365.50**	-	-
N	[zł]	-	**132065.10**	-	-
SPBT	[lata]	-	**96.72**	-	-

Wybrany wariant

SPBT	**96.72 [lata]**
Numer wybranego wariantu	**1**
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	**1365.50 [zł/rok]**
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	**132065.10 [zł]**

Uwagi audytora

Przy montażu nalezy zwrócić uwagę na ciepły montaż

Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	6.17 m²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	64.54 m³/h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L_m	31	28	31	30	5	0
Sd_m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**pazdziernik**	**listopad**	**grudzień**
Ti	20	20	20	20	20	20
Te_m	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L_m	0	0	5	31	30	31
Sd_m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem

Opis ulepszenia w wariancie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	**Cena jedn.**	**Jednostka**	**ilość**	**Koszt [zł]**
Koszt termomodernizacji stolarki	3075.00	zł/m²	6.17	18972.75
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	14.30	1495.07
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	**Jednostka**	**Stan aktualny**	**Wariant 1**	**Wariant 2**	**Wariant 3**
U	[W/(m² K)]	1.900	**1.300**	-	-
a	[m³/(m h da Pa²/³)]	-	**-**	-	-
l	[m]	-	**-**	-	-
c_r	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_w	[-]	1.00	**1.00**	-	-
c_m	[-]	1.00	**1.00**	-	-
Q	[GJ]	10.73	**9.55**	-	-
q	[MW]	0.0013	**0.0012**	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	**178.31**	-	-
N	[zł]	-	**20467.81**	-	-
SPBT	[lata]	-	**114.79**	-	-

Wybrany wariant

SPBT	**114.79 [lata]**
Numer wybranego wariantu	**1**
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	**178.31 [zł/rok]**
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	**20467.81 [zł]**

Uwagi audytora

Przy montażu nalezy zwrócić uwagę na ciepły montaż

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

Opis usprawnienia	Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne oraz montaż perlatorów
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana podgrzewaczy na energooszczędne
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Wymiana podgrzewaczy na energooszczędne
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	35.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	**Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)**
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	209.82
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.01625
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacj [GJ]	128.07
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00992
Planowany koszt ulepszenia [zł]	198030.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26490.14
SPBT [lata]	7.48

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

SPBT [lata]	7.48
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	26490.14
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	198030.00
Uwagi audytora	
Montaż perlatorów pozwoli na zmiejszenie zużycia ciepłej wody oraz redukcję zapotrzebowania na energie potrzebną do podgrzania C. W.U.	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCECE 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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne oraz montaż perlatorów, Montaż perlatorów oraz tam gdzie jest to uzasadnione wymiana wylewek w kranie,	198030.00	7.48
2	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	1482259.04	35.67
3	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,036 W/mK, Styropapa 0.036 W/mK	754170.38	68.00
4	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną	132065.10	96.72
5	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczedną	20467.81	114.79
6	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką mokrą. Przed montażem należy zdemontować stary styropian ze względu na odspajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu., Styropian	1838347.23	244.69

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	**Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW**
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.78
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	791.83
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.33630
Planowany koszt ulepszenia [zł]	830250.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	19246.83
SPBT [lata]	43.14

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	43.14
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	19246.83
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	830250.00
Uwagi audytora Modernizacja instalacji c.o. pozwoli na zwiększenie sprawności ogrzewania	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Nie dotyczy.	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników oraz montaż termozaworów (234 szt.)	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Nie dotyczy.	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g\eta_d\eta_e\eta_s = 0.78$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana instalacji C.O. wewnątrz budynku, wymiana grzejników, instalacja termozaworów	
Uwagi audytora Modernizacja instalacji c.o. pozwoli na zwiększenie sprawności ogrzewania	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodenriz-acyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	**Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji**	**5492167.76**	**101525.50**	**61.15**	**0.00**
2	Wariant optymalizacyjny 2	3653820.53	95390.31	57.45	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	3633352.72	95148.60	57.27	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	3501287.62	94124.15	56.66	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	2747117.24	84874.20	51.02	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	1264858.20	45710.04	25.71	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	1066828.20	19246.51	17.56	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **5492167.76** zł
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości **0.00** zł, planowana kwota kredytu wynosi **5492167.76** zł

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	35.67
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu	68.00
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	96.72
6	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Wymiana stolarki drzwiowej	114.79
7	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych	244.69
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			285.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			204.39
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			260.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			10.64
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			13.57

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	522750.00 [zł]	522750.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	307500.00 [zł]	307500.00
3	Przedzięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż perlatorów oraz tam gdzie jest to uzasadnione wymiana wylewek w kranie	1.00	116850.00 [zł]	116850.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	81180.00 [zł]	81180.00
5	Ściany zewnętrzne - Styropian (λ = 0.032[W/(m·K)]) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (zachód), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (wschód)	2012.92 [m²]	15.38 [zł/m²]	30948.61
6	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	2012.92 [m²]	897.90 [zł/m²]	1807398.62
7	Stropodach - Styropapa 0.036 W/mK (λ = 0.036[W/(m·K)]) o grubości: 0.100 [m] Stropodach	2389.64 [m²]	45.00 [zł/m²]	107533.80
8	Stropodach - prace dodatkowe	2389.64 [m²]	270.60 [zł/m²]	646636.58
9	Okna PCV - Wymiana stolarki okiennej	958.73 [m²]	1291.50 [zł/m²]	1238193.34
10	Okna PCV - robocizna	2334.44 [mb]	104.55 [zł/mb]	244065.70
11	Drzwi zewnętrzne - Wymiana stolarki drzwiowej	40.50 [m²]	3075.00 [zł/m²]	124537.50
12	Drzwi zewnętrzne - robocizna	72 [mb]	104.55 [zł/mb]	7527.60
13	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem - Wymiana stolarki drzwiowej	6.17 [m²]	3075.00 [zł/m²]	18972.75
14	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem - robocizna	14.3 [mb]	104.55 [zł/mb]	1495.07

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	109.38	27758.03	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	109.38	27758.03	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	324.03	0.00	732.34
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	324.03	0.00	732.34

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_5

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.268
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800
3	Styropian (15 - 40)	0.12	0.04	1460	40
4	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne	TAK	0.268	0.189
Ściana zewnętrzna wymiennikowni	NIE	0.268	0.268

Symbol przegrody: SPO_8

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu docieplona
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.237
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800
3	Styropian 0,034	0.12	0.034	1450	14

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu docieplona	NIE	0.237	0.237

Symbol przegrody: SDT_9

Nazwa przegrody	Stropodach tradycyjny 9
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.241
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Styropian 0,036	0.14	0.036	1450	14.2
4	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

Występowanie przegrody w grupie

ZAŁĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach	TAK	0.241	0.144

Symbol przegrody: PPO_10

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 10			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.877			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	**nazwa**	**d [m]**	**λ [W/(m K)]**	**C_p [J/kg K]**	**ρ [kg/m³]**
1	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
2	Chudy beton	0.05	1.05	1000	1800
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	**Grupa optymalizowana**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją**		**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji**	
Podłoga zagłębiona	NIE	0.877		0.877	

Symbol przegrody: PG_11

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 11			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.866			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	**nazwa**	**d [m]**	**λ [W/(m K)]**	**C_p [J/kg K]**	**ρ [kg/m³]**
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	2000
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	**Grupa optymalizowana**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją**		**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji**	
Podłoga na gruncie	NIE	0.866		0.866	

Symbol przegrody: SPO_8

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.454			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	**nazwa**	**d [m]**	**λ [W/(m K)]**	**C_p [J/kg K]**	**ρ [kg/m³]**
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850

ZAŁĄCZNIKI

2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	**Grupa optymalizowana**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji**
Ściana przylegająca do gruntu	NIE	1.454	1.454

Symbol przegrody: STJ_9

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.595			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	**nazwa**	**d [m]**	**λ [W/(m K)]**	**C_p [J/kg K]**	**ρ [kg/m³]**
1	Poli(chlorek winylu) (PVC)	0.005	0.17	900	1390
2	Tynk lub gładź cementowa	0.065	1	840	2000
3	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	0.22	1.22	1000	1000
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	**Grupa optymalizowana**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji**
Strop nad piwnicą	NIE	1.595	1.595

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_7

Nazwa przegrody		Okno PCV	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	**Grupa optymalizowana**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją**	**Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji**
Okna PCV	TAK	1.800	0.900

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa ogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	5335.75
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	18764.61
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	1387295

Dane dla strefy przed termodernizacją

Przegrody wielowarstwowe

		Powierzchnia [m²]				
Grupa	**Nazwa przegrody**	**Netto**	**Brutto**	**U [W/m² K]**	**Htr [W/K]**	**Cm [kJ/K]**
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	379.11	715.07	0.268	265.986	59937.21
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	573.42	770.69	0.268	232.146	90657.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	409.85	715.07	0.268	266.637	64796.49
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (wschód)	615.21	770.69	0.268	242.107	97265.02
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	2099.11	2099.11	0.252	237.895	362936.12
Stropodach	Stropodach	2389.64	2389.64	0.241	574.834	488776.97
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	84.14	84.14	1.595	134.209	12238.58

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	24.66	1.00	1.800	44.388
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.13	1.00	2.000	20.250
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	2.87	1.00	1.900	5.453
Okna PCV	Okno 3	65.00	1.00	1.800	117.000
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne duże	5.06	1.00	2.000	10.125
Okna PCV	Okno 5	205.50	1.00	1.800	369.900
Okna PCV	Okno 6	22.74	1.00	1.800	40.937
Okna PCV	Okno 0	124.94	1.00	1.800	224.899
Okna PCV	Okno 1	24.66	1.00	1.800	44.388
Okna PCV	Okno 2	1.54	1.00	1.800	2.772
Okna PCV	Okno 3	1.60	1.00	1.800	2.880
Okna PCV	Okno 4	13.70	1.00	1.800	24.660
Okna PCV	Okno 5	30.83	1.00	1.800	55.485
Okna PCV	Okno 0	6.93	1.00	1.800	12.474
Okna PCV	Okno 1	4.16	1.00	1.800	7.488
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.13	1.00	2.000	20.250
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	3.30	1.00	1.900	6.270
Okna PCV	Okno 4	21.78	1.00	1.800	39.204
Okna PCV	Okno 5	36.99	1.00	1.800	66.582
Okna PCV	Okno 6	221.94	1.00	1.800	399.492
Okna PCV	Okno 0	1.54	1.00	1.800	2.772
Okna PCV	Okno 1	30.83	1.00	1.800	55.485

ZAŁĄCZNIKI

Okna PCV	Okno 2	1.60	1.00	1.800	2.880
Okna PCV	Okno 3	12.33	1.00	1.800	22.194
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	2.000	10.125
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	2.000	10.125
Okna PCV	Okno 6	46.80	1.00	1.800	84.240
Okna PCV	Okno 7	4.81	1.00	1.800	8.658
Okna PCV	Okno 8	14.30	1.00	1.800	25.740
Okna PCV	Okno 9	2.00	1.00	1.800	3.600
Okna PCV	Okno 10	16.44	1.00	1.800	29.592
Okna PCV	Okno 11	11.51	1.00	1.800	20.714
Okna PCV	Okno 12	3.20	1.00	1.800	5.760

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	822.78
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	393.64
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	784.92
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	387.54

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	10756.87

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_O [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{CW} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} [dm³/(m² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{UZ} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	6030.59	6029.25	6023.88	6010.46	5964.83	5937.99
C_m	[kJ/K]	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295
τ	[h]	63.9	63.92	63.97	64.11	64.61	64.9
a_H		5.26	5.26	5.26	5.27	5.31	5.33
$Q_{H,ht}$	[kWh]	95325.81	87780.27	73984.79	49864.75	21926.46	16143.14

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	47707.68	43090.8	47707.68	46168.71	47707.68	46168.71
Q_{sol}	[kWh]	15723.97	18156.33	30796.44	42941.56	54660.23	56012.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	63431.65	61247.13	78504.12	89110.27	102367.91	102180.72
γ_H		0.67	0.7	1.06	1.79	4.67	6.33
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.95	0.81	0.55	0.21	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	34431.43	29595.5	10396.45	854.1	429.2	0
L_H	[h]	744	374	0	0	0	0
		lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**październik**	**listopad**	**grudzień**
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	5888.33	5873.57	5993.02	6019.86	6027.91	6031.94
C_m	[kJ/K]	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295
τ	[h]	65.44	65.61	64.3	64.01	63.93	63.89
a_H		5.36	5.37	5.29	5.27	5.26	5.26
$Q_{H,ht}$	[kWh]	11078.07	10214.56	28791.8	52925.96	74298.05	91615.67
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	47707.68	47707.68	46168.71	47707.68	46168.71	47707.68
Q_{sol}	[kWh]	57974.55	52543.94	38243.05	23975.83	14360.11	11299.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	105682.23	100251.62	84411.76	71683.51	60528.82	59007.52
γ_H		9.54	9.81	2.93	1.35	0.81	0.64
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.1	0.34	0.69	0.91	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	509.85	189.4	91.8	3464.34	19216.82	34968.45
L_H	[h]	0	0	0	0	0	708

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	3750.6
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2364.55
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	134147.34
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	219971.37

Dane dla strefy po termodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

		Powierzchnia [m²]				
Grupa	**Nazwa przegrody**	**Netto**	**Brutto**	**U [W/m² K]**	**Htr [W/K]**	**Cm [kJ/K]**
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (południe)	379.11	715.07	0.189	236.084	59937.21
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (zachód)	573.42	770.69	0.189	186.918	90657.86
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (północ)	409.85	715.07	0.189	234.311	64796.49
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna (wschód)	615.21	770.69	0.189	193.582	97265.02
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	2099.11	2099.11	0.252	237.895	362936.12
Stropodach	Stropodach	2389.64	2389.64	0.144	344.583	488776.97
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	84.14	84.14	1.595	134.209	12238.58

Przegrody typowe

Grupa	**Nazwa przegrody**	**Powierzchnia [m²]**	**a [m³/m h daPa²/³]**	**U [W/m² K]**	**Htr [W/K]**
Okna PCV	Okno 0	24.66	1.00	0.900	22.194
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.13	1.00	1.300	13.162

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	2.87	1.00	1.300	3.731
Okna PCV	Okno 3	65.00	1.00	0.900	58.500
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne duże	5.06	1.00	1.300	6.581
Okna PCV	Okno 5	205.50	1.00	0.900	184.950
Okna PCV	Okno 6	22.74	1.00	0.900	20.469
Okna PCV	Okno 0	124.94	1.00	0.900	112.450
Okna PCV	Okno 1	24.66	1.00	0.900	22.194
Okna PCV	Okno 2	1.54	1.00	0.900	1.386
Okna PCV	Okno 3	1.60	1.00	0.900	1.440
Okna PCV	Okno 4	13.70	1.00	0.900	12.330
Okna PCV	Okno 5	30.83	1.00	0.900	27.743
Okna PCV	Okno 0	6.93	1.00	0.900	6.237
Okna PCV	Okno 1	4.16	1.00	0.900	3.744
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	10.13	1.00	1.300	13.162
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	3.30	1.00	1.300	4.290
Okna PCV	Okno 4	21.78	1.00	0.900	19.602
Okna PCV	Okno 5	36.99	1.00	0.900	33.291
Okna PCV	Okno 6	221.94	1.00	0.900	199.746
Okna PCV	Okno 0	1.54	1.00	0.900	1.386
Okna PCV	Okno 1	30.83	1.00	0.900	27.743
Okna PCV	Okno 2	1.60	1.00	0.900	1.440
Okna PCV	Okno 3	12.33	1.00	0.900	11.097
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	1.300	6.581
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	1.300	6.581
Okna PCV	Okno 6	46.80	1.00	0.900	42.120
Okna PCV	Okno 7	4.81	1.00	0.900	4.329
Okna PCV	Okno 8	14.30	1.00	0.900	12.870
Okna PCV	Okno 9	2.00	1.00	0.900	1.800
Okna PCV	Okno 10	16.44	1.00	0.900	14.796
Okna PCV	Okno 11	11.51	1.00	0.900	10.357
Okna PCV	Okno 12	3.20	1.00	0.900	2.880

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l_i [m]
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	822.78
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	393.64
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	784.92
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	387.54

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.40
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	10756.87

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_O [°C]	10.00

ZAŁĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej Θ_{CW} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{CW} [dm³/(m² dzień)]	0.52
Czas użytkowania t_{UZ} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4754.74	4753.39	4748.03	4733.26	4687.63	4659.45
C_m	[kJ/K]	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295
τ	[h]	81.05	81.07	81.16	81.42	82.21	82.7
a_H		6.4	6.4	6.41	6.43	6.48	6.51
$Q_{H,ht}$	[kWh]	75322.46	69370.03	58342.41	39222.97	17092.15	12565.71
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	47710.18	43093.06	47710.18	46171.14	47710.18	46171.14
Q_{sol}	[kWh]	16288.9	18678.31	31322.1	43483.84	55204.92	56510.22
$Q_{H,gn}$	[kWh]	63999.08	61771.37	79032.28	89654.98	102915.1	102681.36
γ_H		0.85	0.89	1.35	2.29	6.02	8.17
$\eta_{H,gn}$		0.92	0.91	0.71	0.44	0.17	0.12
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16443.31	13158.08	2229.49	0	0	243.95
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**październik**	**listopad**	**grudzień**
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4607.11	4591	4715.82	4744	4753.39	4757.42
C_m	[kJ/K]	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295	1387295
τ	[h]	83.64	83.94	81.72	81.23	81.07	81
a_H		6.58	6.6	6.45	6.42	6.4	6.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8613.88	7939.86	22462	41644.58	58609.73	72370.57
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	47710.18	47710.18	46171.14	47710.18	46171.14	47710.18
Q_{sol}	[kWh]	58508.3	53128.47	38770.88	24509.32	14874.1	11817.73
$Q_{H,gn}$	[kWh]	106218.48	100838.65	84942.02	72219.5	61045.24	59527.91
γ_H		12.33	12.7	3.78	1.73	1.04	0.82
$\eta_{H,gn}$		0.08	0.08	0.26	0.57	0.85	0.93
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	116.4	0	377.07	479.47	6721.28	17009.61
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2478.76

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2364.55
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	56778.66
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	72414.37

Strefa: Strefa nieogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	84.12
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	294.42
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	147.21
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termodernizacją

Przegrody wielowarstwowe

		Powierzchnia [m²]				
Grupa	**Nazwa przegrody**	**Netto**	**Brutto**	**U [W/m² K]**	**Htr [W/K]**	**Cm [kJ/K]**
Ściana zewnętrzna wymiennikowni	Ściana zewnętrzna (południe)	23.87	35.33	0.268	12.758	3773.45
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu -1	43.37	43.37	0.703	13.708	6856.48
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	84.14	84.14	0.233	8.812	14640.36
Ściana przylegająca do gruntu docieplona	Ściana przylegająca do gruntu docieplona	16.94	16.94	0.180	1.369	2678.85

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	5.48	1.00	1.800	9.864
Okna PCV	Okno 1	0.92	1.00	1.800	1.656
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	2.000	10.125

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	12.29	12.25	14.74	17.5	20.59	21.24
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	107.36	107.36	107.36	107.36	107.36	107.36
H_{iu}	[W/K]	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	125.17	113.06	125.17	121.13	125.17	121.13
Q_{sol}	[kWh]	173.93	179.31	247.09	340.2	388.91	396.75
		lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**październik**	**listopad**	**grudzień**
Θ_u	°C	21.8	21.92	19.38	16.58	13.96	12.29
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	107.36	107.36	107.36	107.36	107.36	107.36
H_{iu}	[W/K]	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	125.17	125.17	121.13	125.17	121.13	125.17
Q_{sol}	[kWh]	406.3	412.27	303.89	210.36	149.91	110.33

Dane dla strefy po termodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

		Powierzchnia [m²]				
Grupa	**Nazwa przegrody**	**Netto**	**Brutto**	**U [W/m² K]**	**Htr [W/K]**	**Cm [kJ/K]**
Ściana zewnętrzna wymiennikowni	Ściana zewnętrzna (południe)	23.87	35.33	0.268	12.758	3773.45
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu -1	43.37	43.37	0.703	13.708	6856.48
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona -1	84.14	84.14	0.233	8.812	14640.36
Ściana przylegająca do gruntu docieplona	Ściana przylegająca do gruntu docieplona	16.94	16.94	0.180	1.369	2678.85

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	5.48	1.00	0.900	4.932
Okna PCV	Okno 1	0.92	1.00	0.900	0.828
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.06	1.00	1.300	6.581

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	**luty**	**marzec**	**kwiecień**	**maj**	**czerwiec**
Θ_u	°C	12.82	12.8	15.19	17.86	20.82	21.45
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06
H_{iu}	[W/K]	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	125.17	113.06	125.17	121.13	125.17	121.13
Q_{sol}	[kWh]	173.93	179.31	247.09	340.2	388.91	396.75
		lipiec	**sierpień**	**wrzesień**	**październik**	**listopad**	**grudzień**
Θ_u	°C	21.98	22.1	19.63	16.92	14.4	12.79
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06
H_{iu}	[W/K]	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21	134.21
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	125.17	125.17	121.13	125.17	121.13	125.17
Q_{sol}	[kWh]	406.3	412.27	303.89	210.36	149.91	110.33

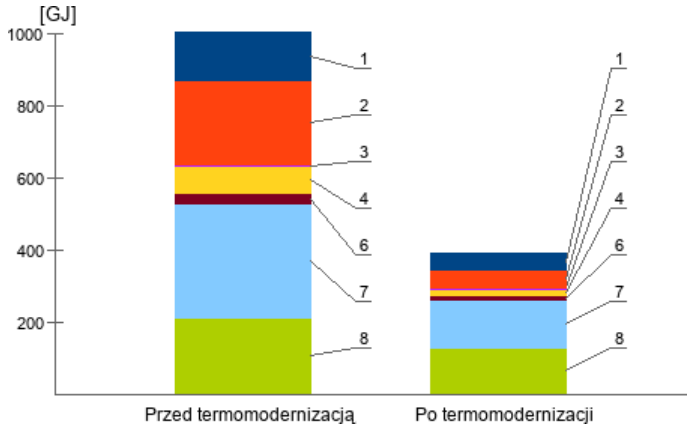
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	336.30	285.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.25	9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	482.89	204.39
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791.83	260.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	209.82	128.07

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

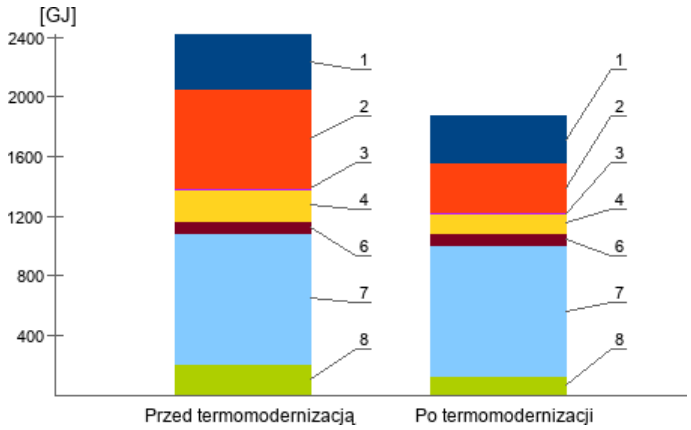


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	**wartość [GJ]**	**[%]**	**wartość [GJ]**	**[%]**
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	131.65	13.14	46.35	11.92
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	234.93	23.45	49.63	12.77
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	2.72	0.27	1.02	0.26
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	75.16	7.5	18.77	4.83
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	31.1	3.11	12.96	3.33
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	316.28	31.58	131.95	33.94
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytowej	209.82	20.95	128.07	32.94
	Suma:	**1001.65**	100.00	**388.74**	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	**wartość [GJ]**	**[%]**	**wartość [GJ]**	**[%]**
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	370.9	15.32	313.45	16.76
	[2] Straty przez przenikanie: okna	661.88	27.34	335.65	17.95
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	6.32	0.26	5.53	0.3
	[4] Straty przez przenikanie: dach	211.75	8.75	126.93	6.79
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	87.63	3.62	87.63	4.69
	[7] Straty przez wentylację	872.42	36.04	872.42	46.66
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytowej	209.82	8.67	128.07	6.85
	Suma:	**2420.73**	100.00	**1869.68**	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	35.67
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu	68.00
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	96.72
6	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Wymiana stolarki drzwiowej	114.79
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			291.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			233.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			297.77
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			12.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			15.50

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	35.67
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu	68.00
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	96.72
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			291.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			234.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			299.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			12.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			15.59

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	35.67
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu	68.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	292.81
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	239.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	305.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	12.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	15.92

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	35.67
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			302.02
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			284.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			362.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			14.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			18.86

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.48
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			336.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.92
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			482.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			615.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			128.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			25.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			32.06

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	43.14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	336.30
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.25
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	482.89
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	615.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	209.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	25.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	32.06

Audyt Ex Ante

Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Oświetlenie wewnętrzne

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Budynek	Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim
Adres	Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	ostrowiecki

Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	02.10.2024
Numer opracowania	226/2024
Podpis wykonawcy	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:58:52 +01'00'
1. Dane identyfikacyjne budynku:	
1.1. Rodzaj budynku	Budynek oświatowy
1.2. Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
1.3. Adres Budynku	Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów REGON 852756422	
3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635 Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:59:09 +01'00'	
4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 02.10.2024	

Spis treści

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. 5
4. Inwentaryzacja oświetlenia 6
5. Zestawienie planowanych opraw po modernizacji. 8
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. 9

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania
				02.10.2024
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej	**Modernizacja oświetlenia**			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)	**Modernizacja oświetlenia wewnętrznego – ul. Sandomierska 2, Ostrowiec Świętokrzyski**			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski			
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025			**5**	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	**41 122,8**	kWh/rok	**3,536**	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	**102 807,0**	kWh/rok	**8,840**	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	**0**	kWh/rok	**0**	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	**0**	kWh/rok	**0**	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	*mgr inż. Danuta Kowalska*			
Nr telefonu:	*606 256 803*			
Podpis:	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:59:32 +01'00'			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Faktury za energię elektryczną

- „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok” – dane KOBIZE

- Informacje udzielane przez inwestora, inwentaryzacja własna.

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy): Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

4. Inwentaryzacja oświetlenia.

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna oraz sztuczne, realizowane głównie poprzez świetlówki liniowe oraz żarówki.
Łącznie w budynku zinwentaryzowano do wymiany 1133 punktów świetlnych, w tym: 551 świetlówek o mocy 36 W, 479 świetlówek o mocy 18 W, 10 świetlówek o mocy 58 W, 81 szt. żarówek o mocy 100 W oraz 12 szt. żarówek metalohalogenkowych o mocy 250 W. Zainstalowaną moc oświetleniową przeznaczoną do modernizacji określono na **40 138 W**.

Zestawienie opraw przed modernizacją:

Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – stan przed modernizacją

Lokalizacja \Oprawa	Świetlówka 36 W	Świetlówka 18 W	Świetlówka 58 W	Żarówka 100 W	Metalohalogen 250 W	Oprawa* LED 35 W	Oprawa* LED 40 W	Razem
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
Szkoła	551	479	10	81	12	114	6	1253
Razem	551	479	10	81	12	114	6	1253
Moc razem	19836	8622	580	8100	3000	3990	240	44368

*Oprawy LED nie przeznaczone do wymiany

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wynosi 44 368 W, w tym przeznaczone do wymiany 40 138 W.

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.
Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,167 zł/kWh (0,859 zł/kWh za energię oraz usługi dystrybucji 0,308 zł/kWh) brutto.



Rysunek 1 Obecne oświetlenie



Rysunek 2 Obecne oświetlenie

5. Zestawienie planowanych opraw po modernizacji.

Rozpatrywana jest możliwość modernizacji – usprawnienie polegające na wymianie obecnego oświetlenia wewnętrznego na źródła LED, tak by oświetlenie spełniało wymagania normy PN-EN 12464-1:2022-01. Ze względu na to, że obecne oświetlenie przeznaczone do modernizacji jest głównie świetlówkowe, pomija się wariant wymiany oświetlenia na świetlówkowe. Czas pracy obiektu po modernizacji nie ulegnie zmianie.

Lokalizacja \Oprawa	Świetlówka LED 18 W	Świetlówka LED 9 W	Świetlówka LED 24 W	Oprawa LED 15 W	Oprawa LED 134 W	Oprawa LED 35 W	Oprawa LED 40 W	Razem
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
Szkoła	551	479	10	81	12	114	6	1253
Razem	551	479	10	81	12	114	6	1253
Moc razem	9918	4311	240	1215	1608	3990	240	21522

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 44 368 W na 21 522 W.

Istnieje możliwość zamontowania opraw o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy też uwzględnić wymianę instalacji jeżeli zajdzie taka potrzeba.

6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

6.1. Efekt ekonomiczny

Oszczędność zużycia energii na oświetlenie wyliczono z wzoru:

$$\Delta Q = T_u * (M_0 - M_1)/1000$$

ΔQ - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],
T_u - czas użytkowania źródła światła wyrażony w [h/rok],
M_0 - łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w [W],
M_1 - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w [W].

Czas użytkowania źródła światła oświetlenia wewnętrznego wynosi (wg Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii, z późniejszymi zmianami):

- oświetlenie wewnętrzne – 1 800 h,

1	2	3	4
1.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym przed modernizacją	kW	**$P_{baz.}$ = 44,368**
2.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie w stanie bazowym – przed modernizacją	kWh	**$E_{baz.}$ = 79862,40**
3.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym po modernizacji	kW	**P_m = 21,522**
4.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie po modernizacji	kWh	**E_m =38739,6**
5.	Zmniejszenie zużycia energii po modernizacji	kWh	**ΔE_{akt} = 41 122,8**
6.	Średnia cena energii elektrycznej (brutto)	zł/kWh	**$C_{el.}$ = 1,176**
7.	Osiągnięty efekt ekonomiczny	zł	**$EE_{el.}$ = 48 360,41**
8.	Koszt modernizacji (brutto)	zł	**298 400**
9.	SPBT	lat	**6,17**

6.2. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z komunikatem dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego, ogłoszonym przez Kobize - 0,685 $MgCO_2$/MWh

	Jednostka	CO_2
Emisja CO_2 przed modernizacją	Mg	54,71
Emisja CO_2 po modernizacji	Mg	26,54
Ilość zaoszczędzonej emisji CO_2	Mg	28,17

Redukcja emisji $MgCO_2$/rok – 28,17

Redukcja emisji pyłów/rok – 41,12 [MWh]*0,018 [kg/MWh]**= 0,74** [kg]

Audyt Ex Ante

Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Budynek	Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Świętokrzyskim
Adres	Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	ostrowiecki

Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	02.10.2024
Numer opracowania	227/2024
Podpis wykonawcy	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 21:00:25 +01'00'
1. Dane identyfikacyjne budynku:	
1.1. Rodzaj budynku	Budynek oświatowy
1.2. Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
1.3. Adres Budynku	Ul. Sandomierska 2, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów REGON 852756422	
3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635 Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 21:01:29 +01'00'	
4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 02.10.2024	

Spis treści

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ....4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. 5
4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku....6
5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych. 8
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. 11

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania
				02.10.2024
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej	**Wykonanie instalacji fotowoltaicznej**			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)	**Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,52 kWp, składającej się z 38 szt. modułów PV 540 Wp wraz z magazynem energii – Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sandomierska 2**			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski			
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025			**20**	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	**0**	kWh/rok	**0**	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	**46 430**	kWh/rok	**3,992**	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	**0**	kWh/rok	**0**	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	**0**	kWh/rok	**0**	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	*mgr inż. Danuta Kowalska*			
Nr telefonu:	*606 256 803*			
Podpis:	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 21:00:56 +01'00'			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

- Informacje udzielane przez inwestora.

4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.

Ze względu na to, że po modernizacji zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną, zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji określono na podstawie audytu oświetlenia wewnętrznego, a także zapotrzebowania na energię na potrzeby CWU oraz urządzeń pomocniczych.

W związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie 101 436 kWh:
CWU 54 728 kWh
Oświetlenie 38 740 kWh
Urządzenia pomocnicze 7 968 kWh

Moc umowna zgodnie z przedstawionymi fakturami Inwestora wynosi 21 kW.
Ze względu na zapotrzebowanie na energię w ilości 101,436 MWh oraz ilość mocy zamówionej rozpatruje się wybudowanie instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 20,52 kWp. Moc nowej instalacji będzie mniejsza niż zamówiona moc umowna, w związku z czym inwestor nie ma obowiązku złożenia wniosku do operatora o zwiększenie mocy umownej.
Analizie pod kątem umieszczenia instalacji PV poddano różne lokalizacje, tj. na dachu budynku oraz na gruncie obok budynku. Ze względu na ograniczenie gruntu zdecydowano się na budowę instalacji na dachu budynku.
Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <50 kW, wykorzystujący energię odnawialną, więc nie będzie wymagać pozwolenia na budowę. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku.

Niezależnie od tego, czy panele fotowoltaiczne są montowane na podstawie zgłoszenia, czy też bez zgłoszenia i bez pozwolenia, to muszą być dodatkowo spełnione poniższe wymagania:

- inwestycja musi być zgodna z wymaganiami planu miejscowego lub decyzją o warunkach zabudowy, jeśli jest wymagana
- w przypadku **urządzeń fotowoltaicznych** o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW jest wymagane uzgodnienie projektu budowlanego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

Podstawowe zalety instalacji fotowoltaicznych:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska

- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej
- Ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej
- Automatyczne, nie wymagające obsługi sterowanie pracą systemu.

5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.

Dobór wielkości i typu instalacji fotowoltaicznej jest wynikiem optymalizacji następujące uwarunkowania:

- ✓ Miejsce usytuowania instalacji,
- ✓ Charakterystykę odbiornika energii elektrycznej,
- ✓ Ilość dostępnego miejsca,
- ✓ Typ systemu fotowoltaicznego,
- ✓ Lokalne warunki meteorologiczne,
- ✓ Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,167 zł/kWh (0,859 zł/kWh za energię oraz usługi dystrybucji 0,308 zł/kWh) brutto.

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:
Moc instalacji 20,52 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego dostępnego na stronie: https://www.sunnydesignweb.com/

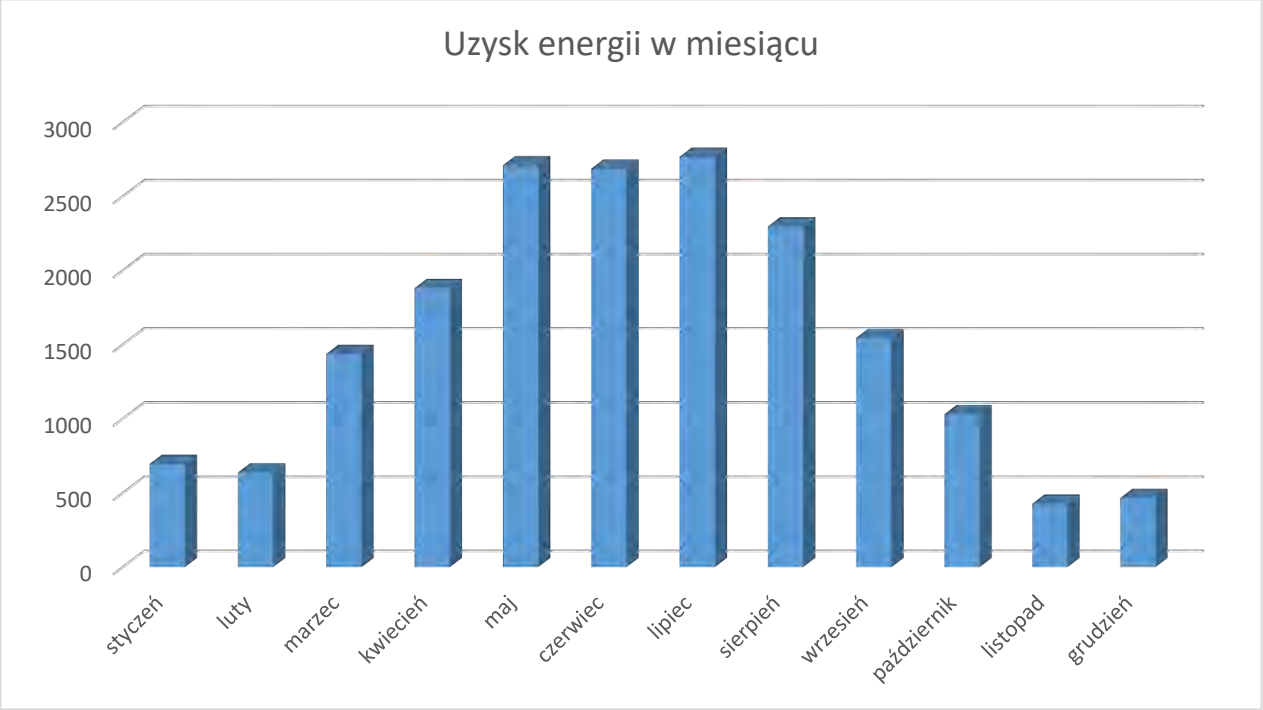
Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 20,52 kWp, zamontowana na dachu budynku w kierunku południowo-zachodnim, położona na dachu, składająca się z 38 szt. paneli o mocy 540 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 97,13 m², Uzysk roczny – 18 572 kWh.





Obliczenie produkcji energii elektrycznej z analizowanej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzono za pomocą symulacji komputerowej. Program uwzględnia następujące czynniki, mające wpływ na efektywność instalacji fotowoltaicznej:

- Szerokość geograficzną i natężenie promieniowania słonecznego,
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych,
- Typ paneli i ich sprawność
- Zmniejszenie promieniowania na powierzchnię paneli, spowodowane zabrudzeniami i ich starzeniem się.



Rysunek 1. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej w pierwszym roku funkcjonowania.

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]
styczeń	695
luty	637
marzec	1 436
kwiecień	1 880
maj	2 709
czerwiec	2 686
lipiec	2 766
sierpień	2 296
wrzesień	1 545
październik	1 030
listopad	427
grudzień	465
Razem	18 572

Tabela 1. Uzysk energii z zestawu fotowoltaicznego w pierwszym roku funkcjonowania.

Od 1 kwietnia 2022 roku weszły w życie zasady rozliczania fotowoltaiki na zasadzie net-billingu. Nowi prosumenci, czyli osoby, które rozpoczęły użytkowanie fotowoltaiki po 31 marca 2022 roku sprzedają nadwyżki energii do sieci energetycznej oraz płacą za pobraną energię. Stawki w obu transakcjach są różne.

Za wyprodukowaną energię nowi prosumenci są rozliczani kwotowo po średniej cenie z rynku hurtowego z poprzedniego miesiąca, od połowy 2024 roku będzie to średnia cena godzinowa. W pochmurne dni czy też w niesłoneczne miesiące, gdy zapotrzebowanie energetyczne budynku jest większe, a panele fotowoltaiczne

wytworzą znikome ilości energii, prąd należy kupować z marżami i opłatami, czyli po cenie detalicznej, zgodnej z umową.

W ramach przedsięwzięcia planuje się zakup i montaż magazynu energii, więc cała wyprodukowana energia zostanie skonsumowana na potrzeby budynku. Pojemność magazynu należy dobrać do zapotrzebowania budynku na energię.

Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii	21 673,52 zł
Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto	230 000,00 zł
SPBT	**10,61 lat**

6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

Zestawienie efektów przedsięwzięcia:

L.p.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	kWh/rok GJ/rok	0,00	
		toe/rok	0,000	1 toe = 11 630 kWh
2	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	kWh/rok GJ/rok	46 430	
		toe/rok	3,992	1 toe = 11 630 kWh
3	Emisja CO_2 przed modernizacją	Mg CO_2	69,48	0,685 Mg/MWh
4	Emisja CO_2 po modernizacji (w bilansie zapotrzebowanie – produkcja z PV)	Mg CO_2	56,76	0,685 Mg/MWh
5	Zmniejszenie emisji CO_2 w wyniku modernizacji	Mg CO_2	12,72 (18,3 %)	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	21,67	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys. zł	230,00	
8	Czas zwrotu	Lata	10,61	

Podsumowanie kosztów inwestycji:

L.p.	Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sandomierska 2	SPBT okres zwrotu	koszty brutto
		lat	zł
1	Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników, montaż termozaworów	43,14	830 250,00 zł
2	Wymiana oświetlenia na LED	6,17	298 400,00 zł
3	Modernizacja instalacji CWU (Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne oraz montaż perlatorów)	7,48	198 030,00 zł
4	Instalacja fotowoltaiczna - Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,52 kWp, składającej się z 38 szt. modułów PV 540 Wp	10,61	230 000,00 zł
5	Wymiana okien (U=0,9 W/m2K)	35,67	1 482 259,04 zł
6	Docieplenie stropodachu (styropapa lambda 0,036 W/mK gr 10 cm)	68,00	754 170,38 zł
7	Wymiana drzwi zewnętrznych (U=1,3 W/m2K)	96,72	132 065,10 zł
8	Wymiana drzwi zewnętrznych przeszklonych (U=1,3 W/m2K)	114,79	20 467,81 zł
9	Docieplenie ścian zewnętrznych (styropian lambda 0,032 W/mK gr 15 cm)	244,69	1 838 347,23 zł
10	Wykonanie audytu		6 150,00 zł
Razem			**5 790 139,56 zł**

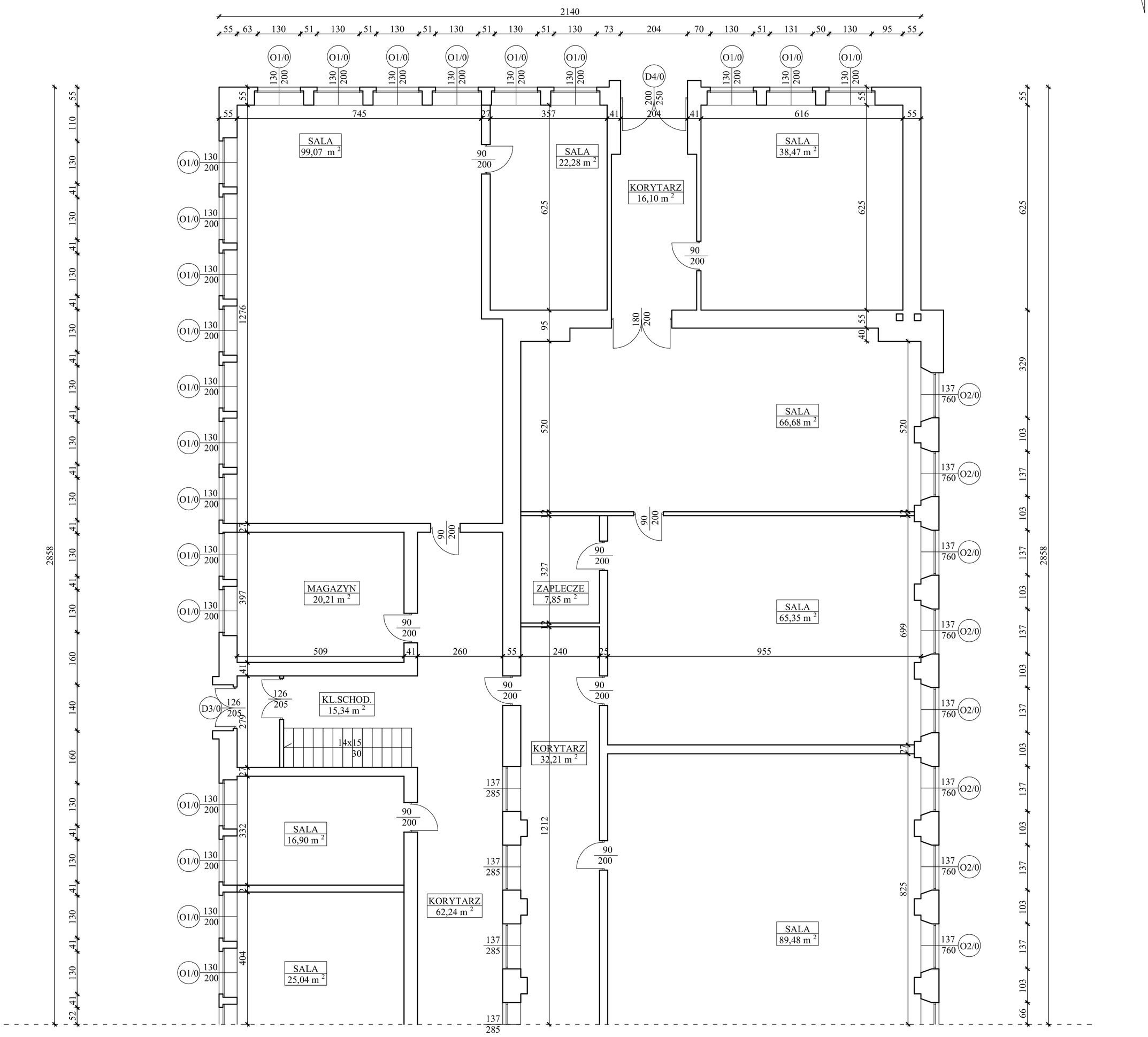
Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

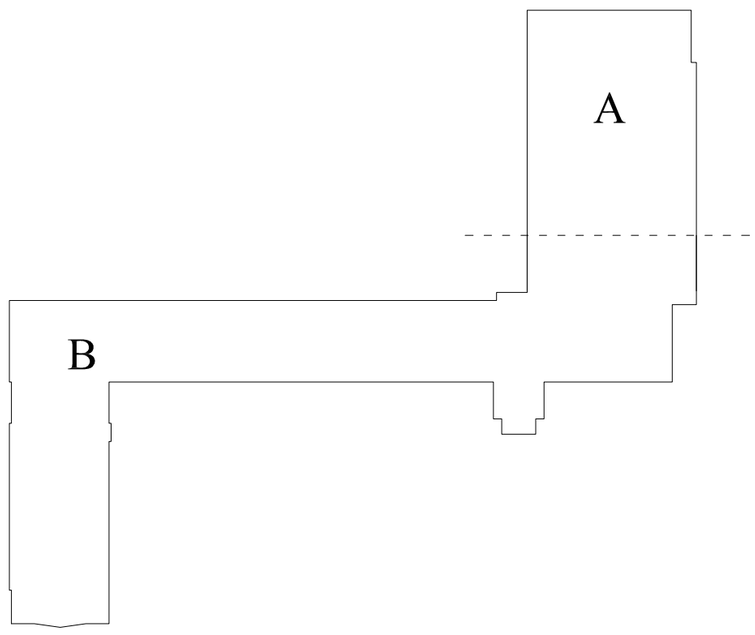
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	791,83	260,67
	kWh/rok	219953	72408
	Koszty zł	86610,37	28512,08
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	209,82	128,07
	kWh/rok	58283	35575
	Koszty zł	68016,65	41516,03
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	287,50	139,46
	kWh/rok	79862	38740
	Koszty zł	93199,42	45209,11
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok		66,86
	kWh/rok		18572
	Koszty zł		-21673,52
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	28,69	28,69
	kWh/rok	7968	7968
	Koszty zł	9299,13	9299,13
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	1317,84	556,89
	kWh/rok	366067	154691
	Koszty zł	257125,57	102862,83
Oszczędność energii końcowej	%	-----	57,74

ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO				
	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię cieplną (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	1001,65	388,74	612,91
	kWh/rok	278236	107983	170253
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	316,19	168,15	148,04
	kWh/rok	87831	46708	41123
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	2415,67	935,73	1479,94
	kWh/rok	671020	259925	411095
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	GJ/rok	1317,84	556,89	760,95
	kWh/rok	366067	154691	211376
Roczna emisji gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO2/rok	178,54	69,83	108,71
	%	100%	39%	61%

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji $kgCO_2/GJ$ lub $MgCO_2/MWh$[1]	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)[2]	Wielkość emisji $MgCO_2$/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)[2]	Wielkość emisji $MgCO_2$/rok	**Redukcja emisji $MgCO_2$/rok**
1	2	3	4	5	6	**7=4-6**
Węgiel kamienny z ciepłowni	94,83 kg CO_2/GJ	791,83	75,09	260,67	24,72	**50,37**
Energia elektryczna z sieci energetycznej	0,708Mg/MWh	146,11	103,45	63,71	45,11	**58,34**
Energia elektryczna z OZE	0 Mg/MWh	0	0	18,57	0	**0**
Razem						**108,71**

RZUT PIWNIC -część A
SKALA 1:100

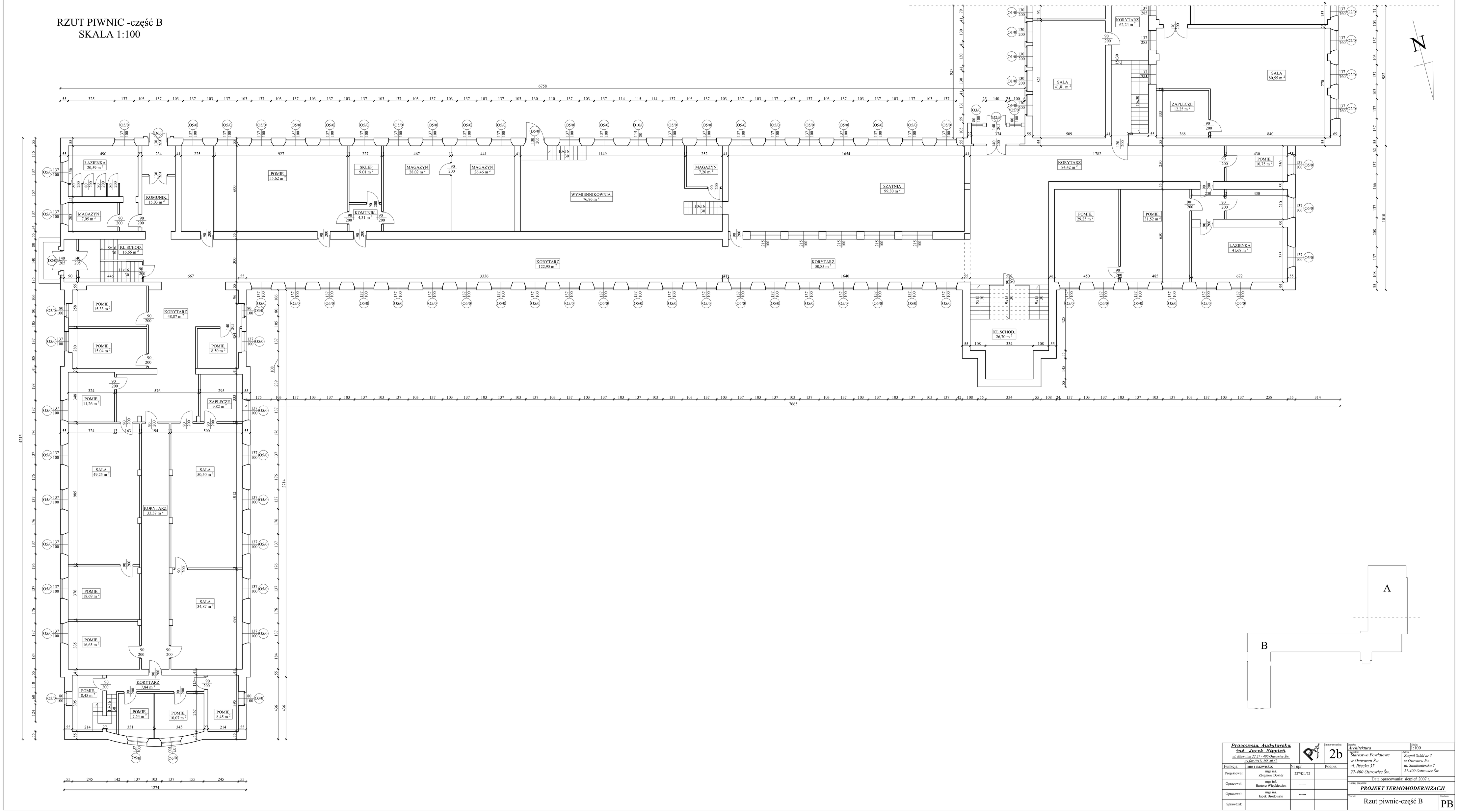




Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel.fax.(041) 265 40 62		Numer rysunku: 2a	
Funkcja:	Imie i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

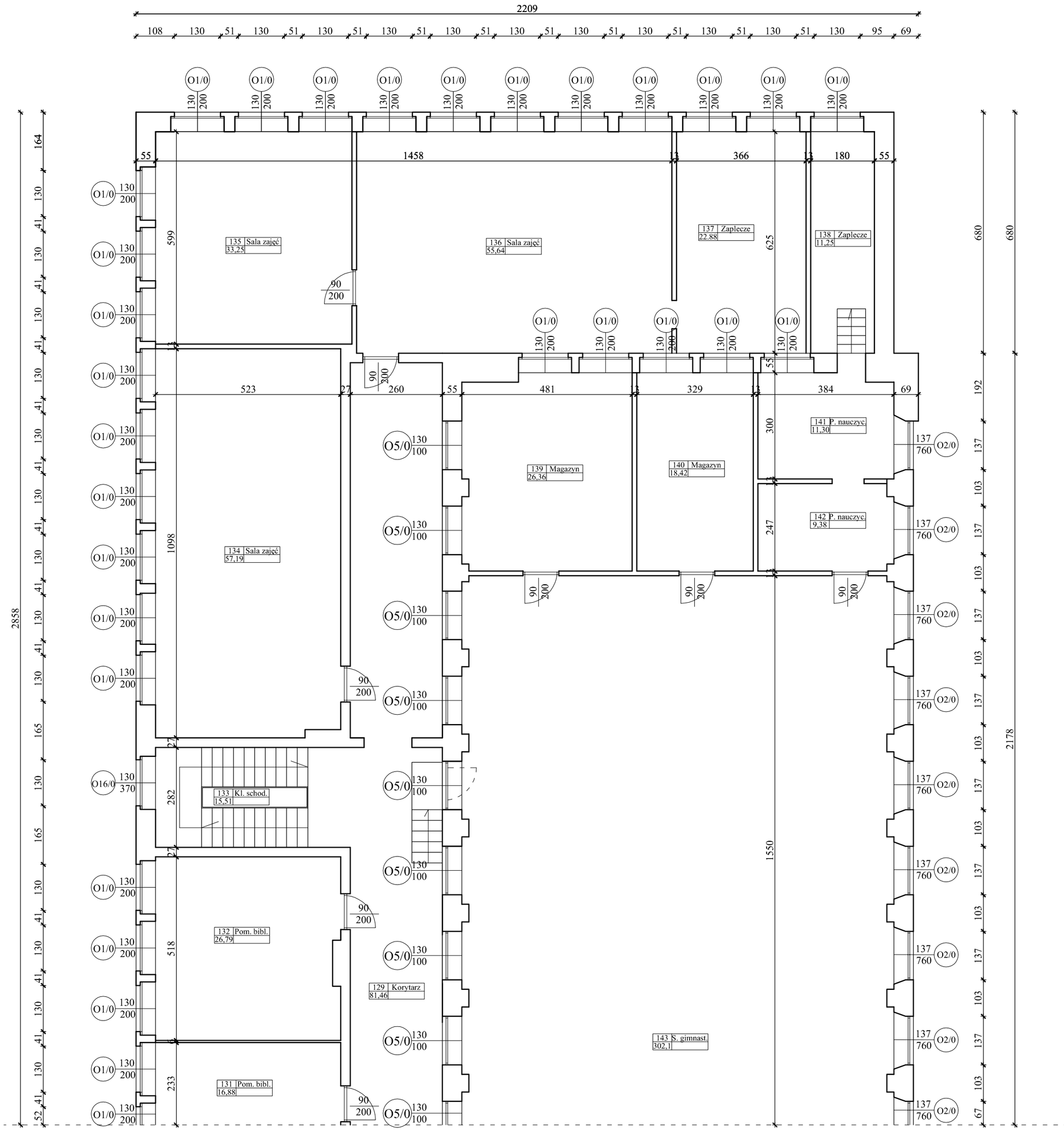
Branża: Architektura	Skala: 1:100
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	Adres: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
Data opracowania: sierpień 2007 r.	
Rodzaj projektu: **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI**	
Temat: Rzut piwnic-część A	Stadium: PB

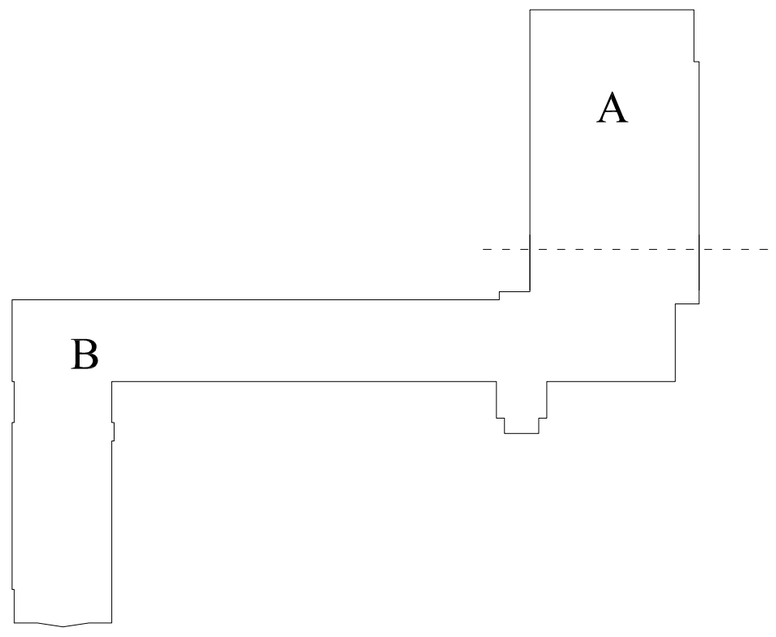
RZUT PIWNIC -część B
SKALA 1:100



Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Błyskawic 22, 27- 400 Ostrowiec Św. tel/fax (0-41) 265 40 62		Format rysunku: 2b	Skala: 1:100
			Branża: Architektura
			Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.
			Obiekt: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
			Data opracowania: sierpień 2007 r.
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			
			Rodzaj projektu: **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI**
			Temat: Rzut piwnic-część B
			Symbol: PB

Rzut parteru-część A
Skala 1:100

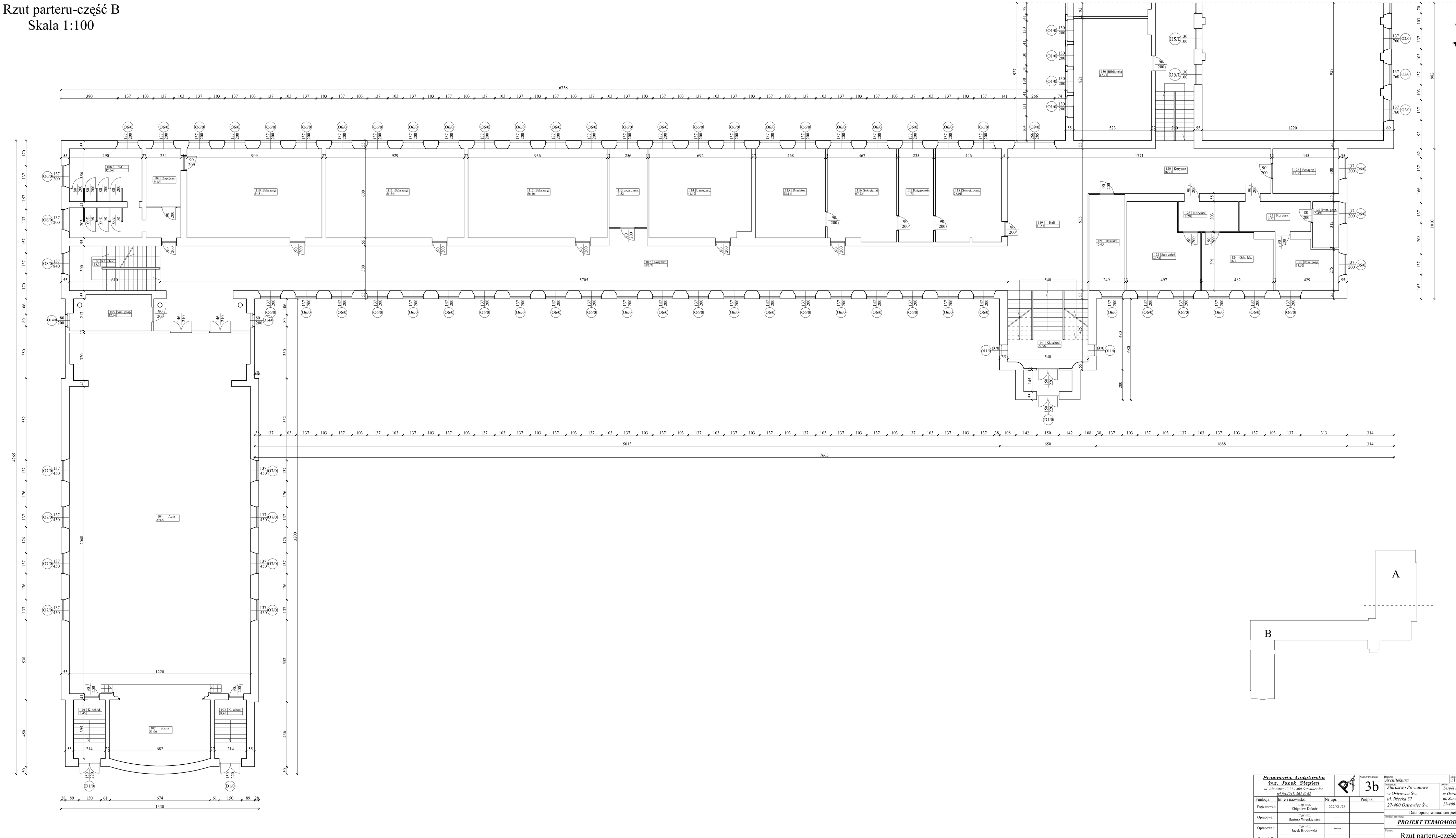




Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień *ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św.* *tel.fax.(041) 265 40 62*		Numer rysunku: 3a	
Funkcja:	Imie i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

Branża: *Architektura*	Skala: 1:100
Inwestor: *Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.*	Adres: *Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.*
Data opracowania: lipiec 2007 r.	
Rodzaj projektu: ***PROJEKT TERMOMODERNIZACJI***	
Temat: Rzut parteru-część A	Stadium: PB

Rzut parteru-część B
Skala 1:100



Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Biwakowa 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel/fax (041) 265 48 62		Numer rysunku: 3b	Branża: Architektura
			Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.
			Adres: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Dekkier	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Wygiekiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

Skala: 1:100

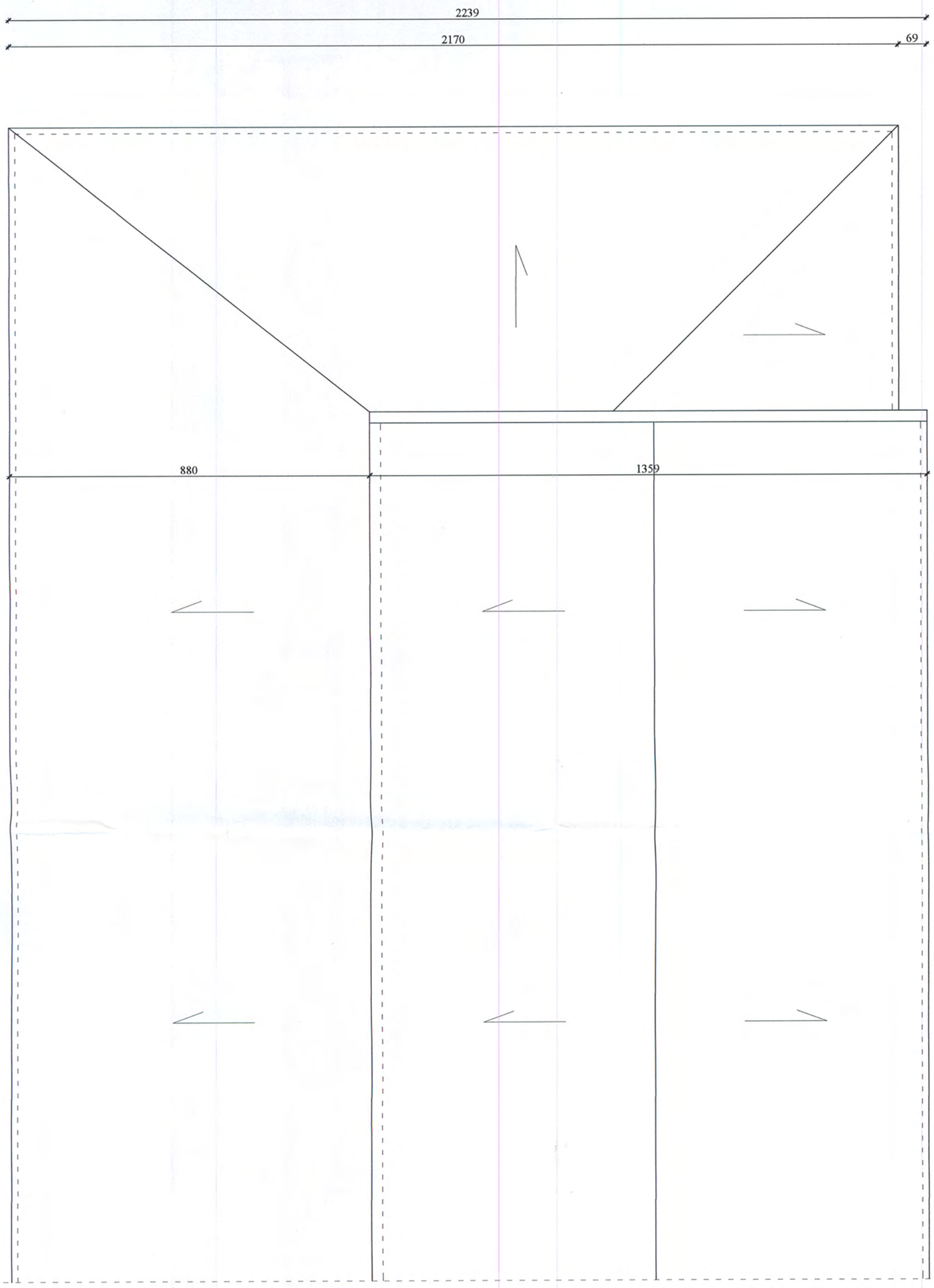
Rodzaj projektu: **PROJEKT TERMOMODERNIZACJI**

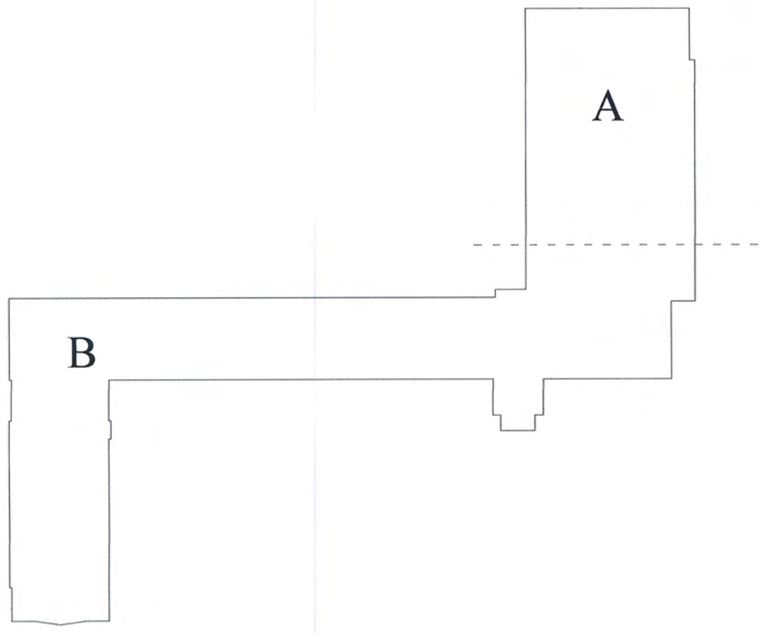
Data opracowania: sierpień 2007 r.

Format: Rzut parteru-część B

Strona: PB

Rzut I piętra- część A
Skala 1:100





SZ-055	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych
Ściany zewn ętrzne ociepli é styropianem frezowanym EPS70-032 gr. 12 cm,z wykonaniem wyprawy z tynku mineralnego Ceresit CT 137 ,malowanego farbą sylikatową CT 54.	

Pracownia Audytorska
inż. Jacek Stępień
ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św.
tel.fax.(041) 265 40 62

Numer rysunku: 4a

Funkcja:	Imie i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

Branża: *Architektura*
Skala: 1:100

Inwestor: *Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.*

Adres: *Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.*

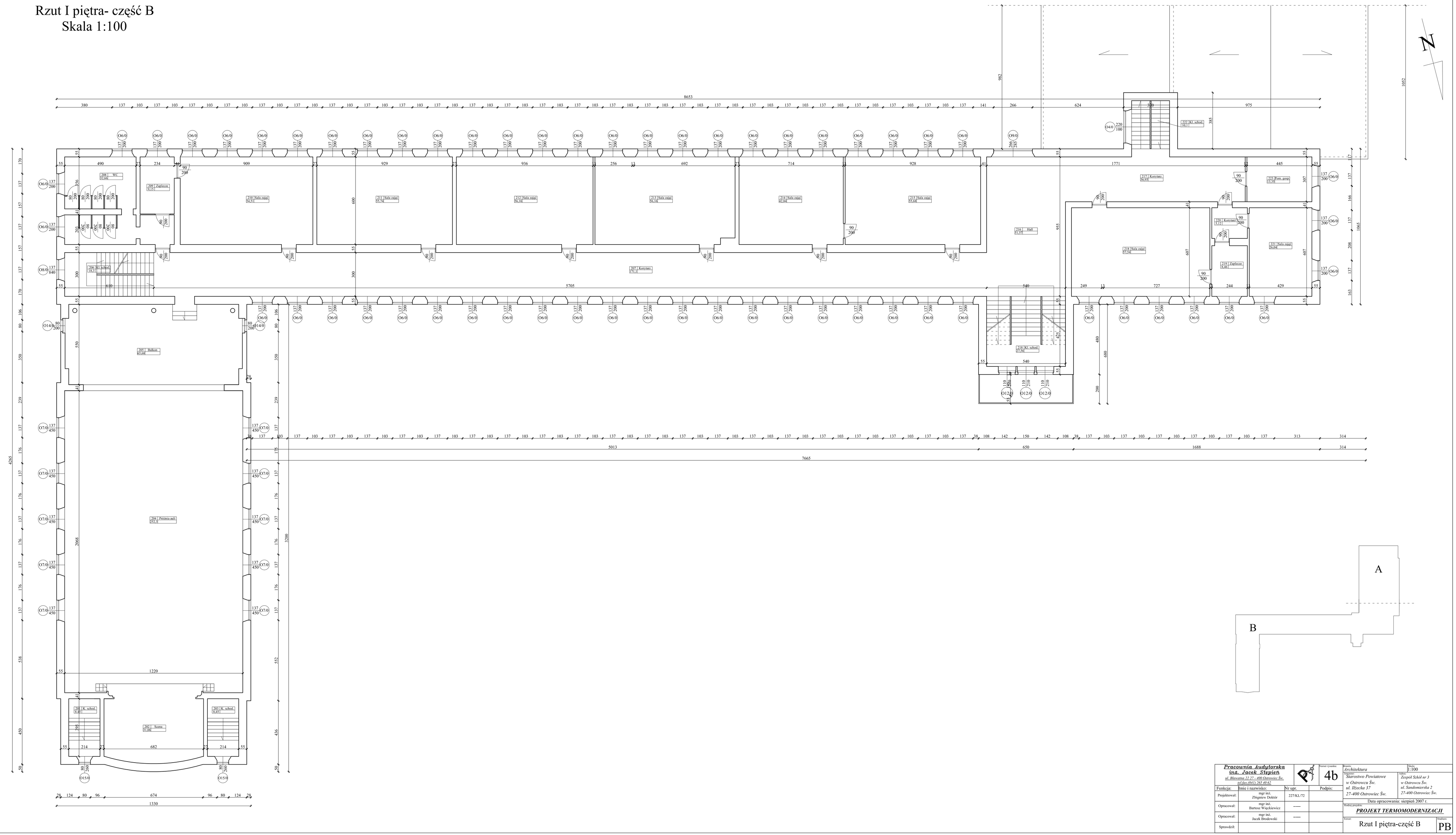
Data opracowania: sierpień 2007 r.

Rodzaj projektu: ***PROJEKT TERMOMODERNIZACJI***

Temat: Rzut I piętra-część A

Stadium: PB

Rzut I piętra- część B
Skala 1:100



Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień *ul. Biwakowa 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax (041) 265 49 62*		Numer rysunku: 4b	Branża: *Architektura*
			Skala: 1:100
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Dokiór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Wągckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

Inwestor: *Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Hrecka 37 27-400 Ostrowiec Św.*

Adres: *Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.*

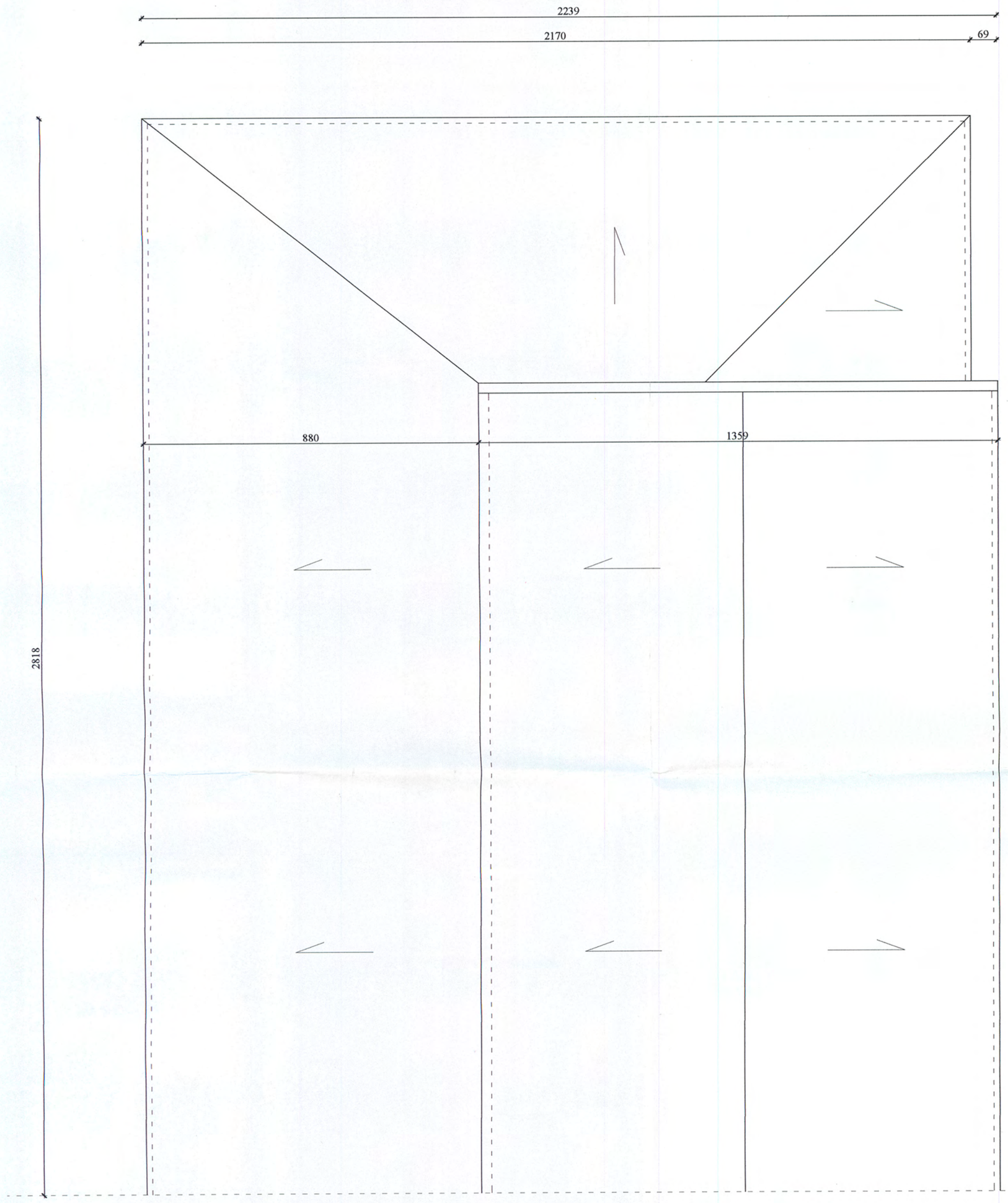
Data opracowania: sierpień 2007 r.

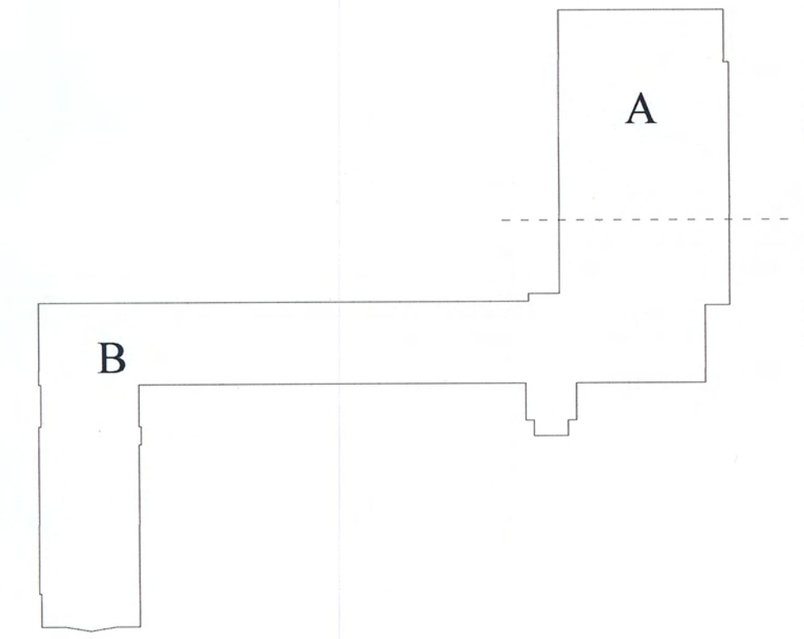
Rodzaj projektu: ***PROJEKT TERMOMODERNIZACJI***

Format: Rzut I piętra-część B

Strona: PB

Rzut II piętra-część A
Skala 1:100

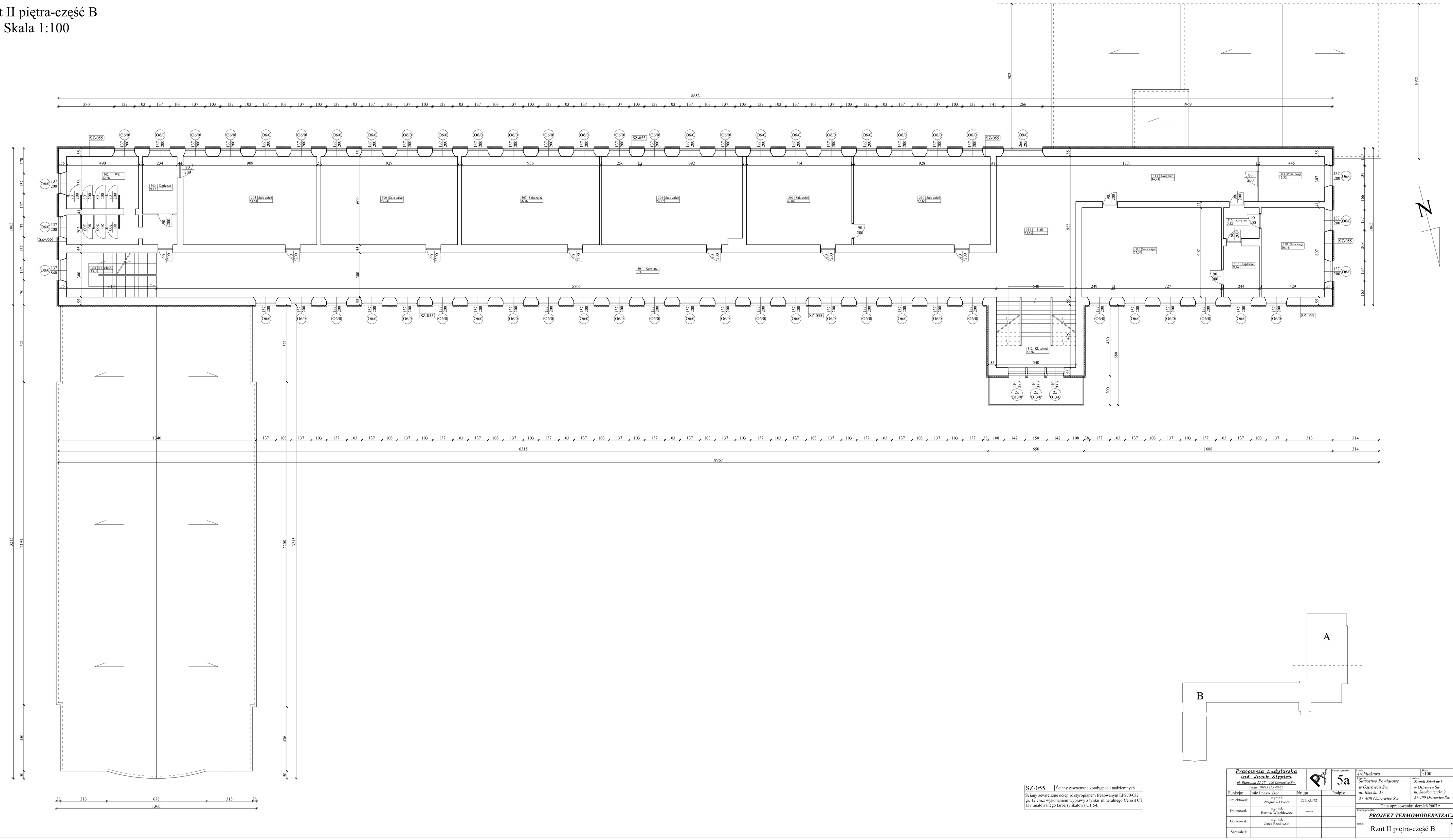




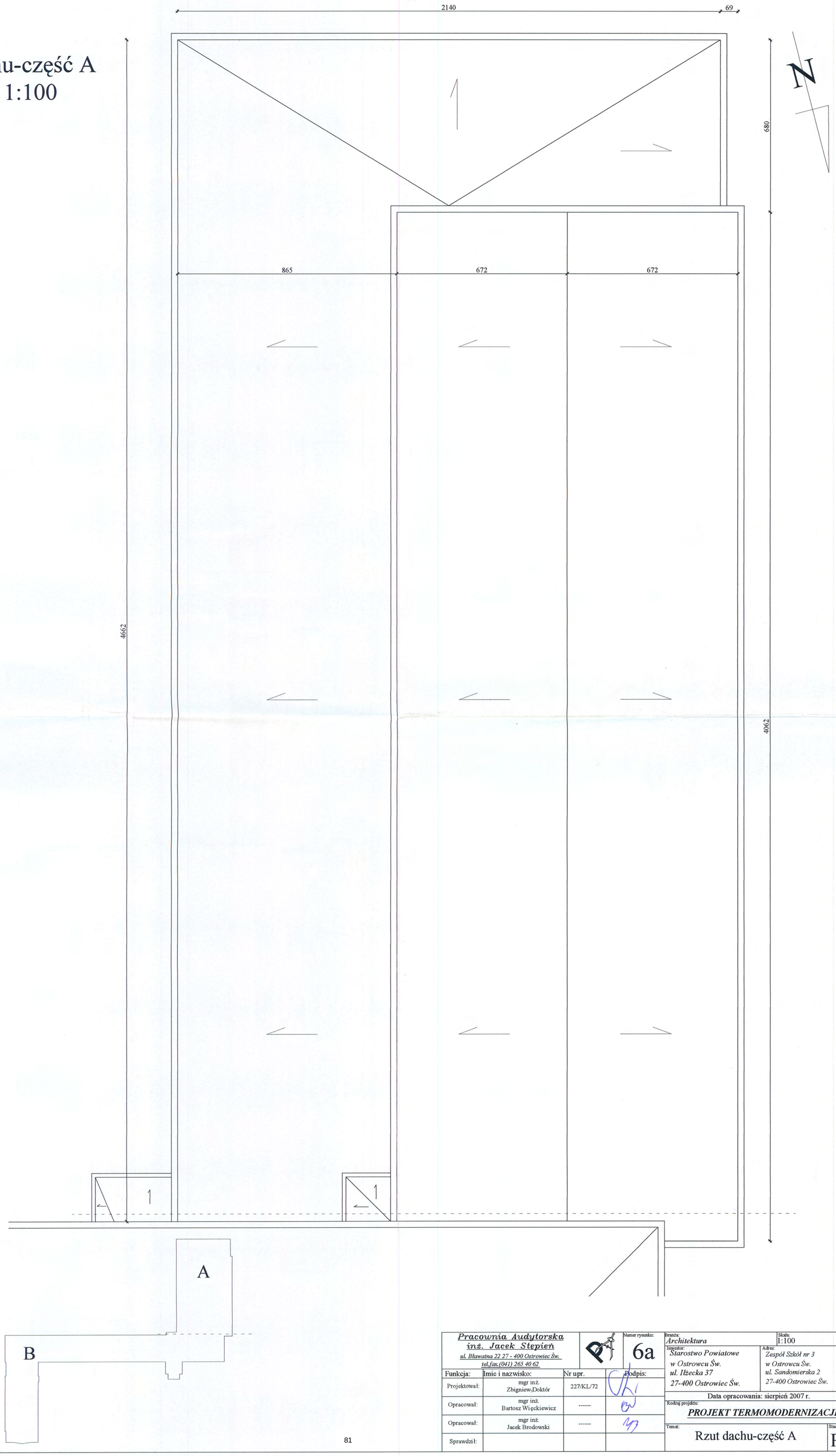
Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel.fax.(041) 265 40 62		Numer rysunku: 5b	
Funkcja:	Imie i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

Branża: Architektura	Skala: 1:100
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	Adres: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
Data opracowania: sierpień 2007 r.	
Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Temat: Rzut II piętra-część A	Stadium: PB

Rzut II piętra-część B
Skala 1:100



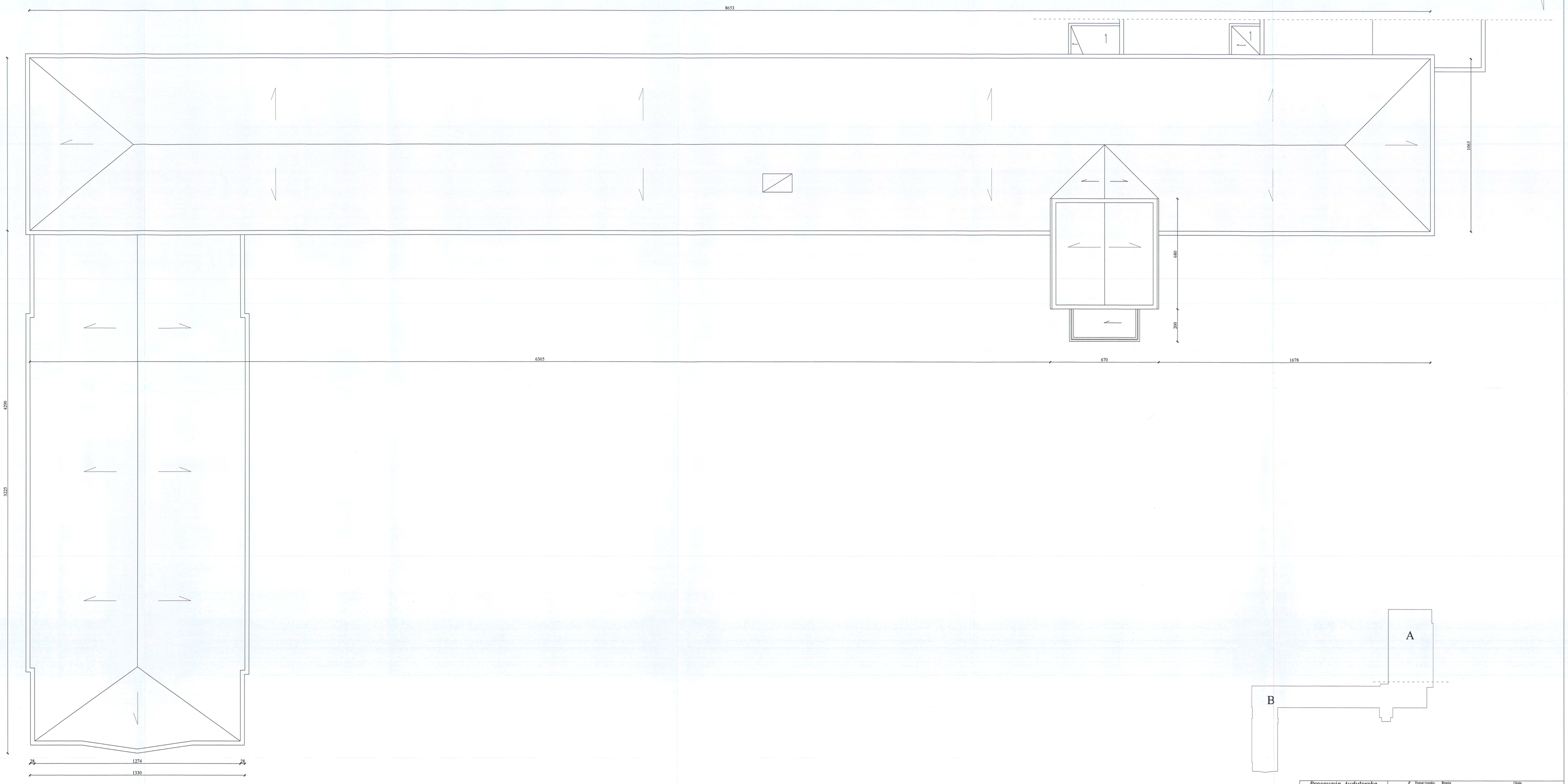
Rzut dachu-część A
Skala 1:100



Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel.fax.(041) 265 40 62			Numer rysunku: 6a
Funkcja:	Imie i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktór	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	------	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	------	
Sprawdził:			

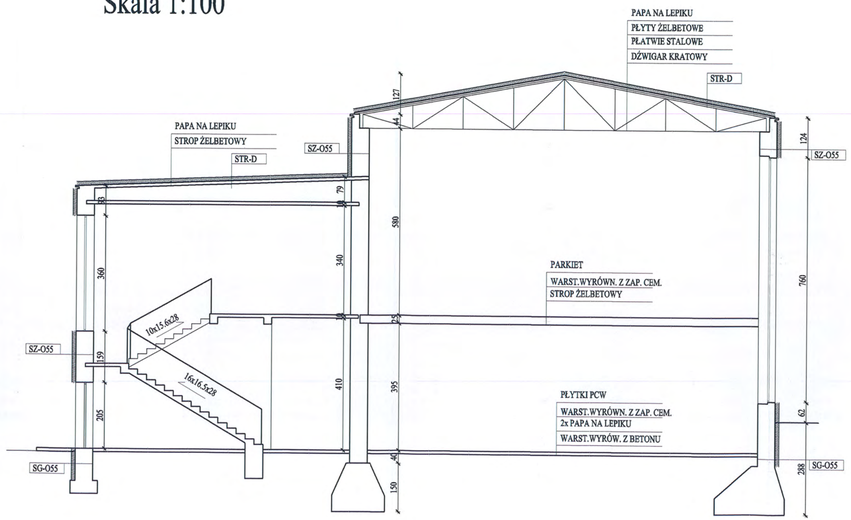
Branża: Architektura
Skala: 1:100
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.
Adres: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
Data opracowania: sierpień 2007 r.
Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
Temat: Rzut dachu-część A
Stadium: PB

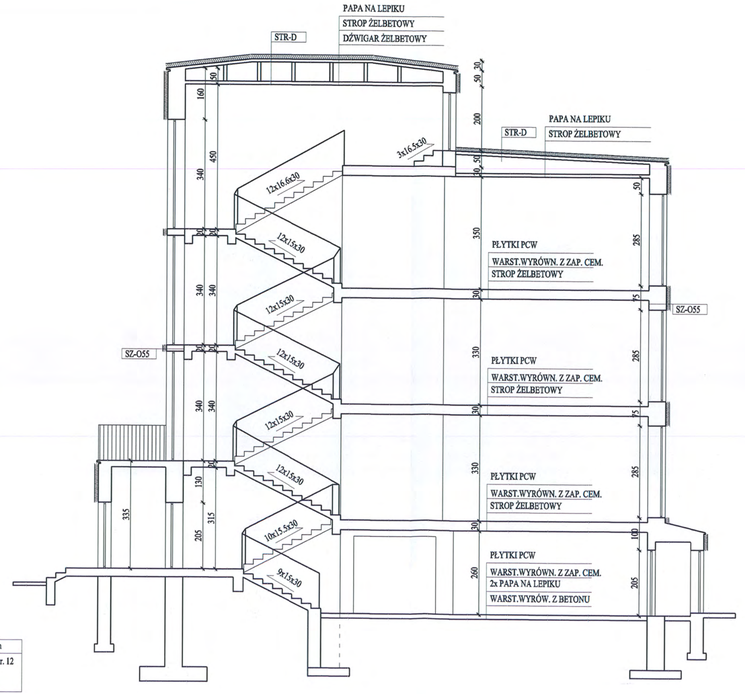
Rzut dachu-część B
Skala 1:100

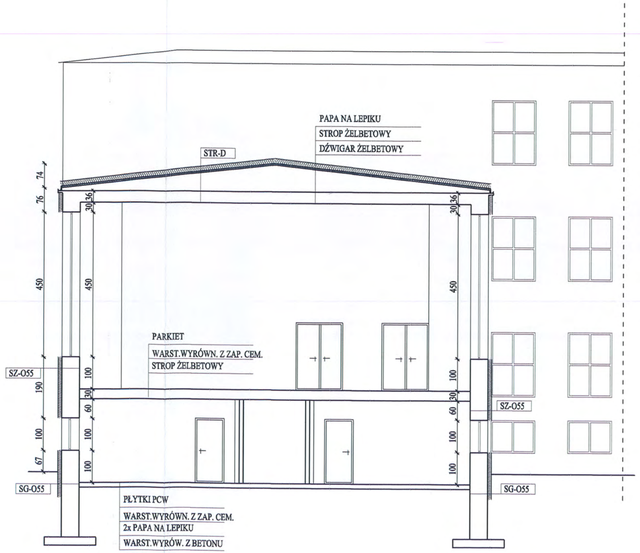


Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Hlonda 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax (041) 265 40 62		Format rysunku: 6b	Branża: Architektura Skala: 1:100
			Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św. Obiekt: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
			Data opracowania: sierpień 2007 r.
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Dąbkiś	227/KL/72	
Opracował:	mgr inż. Bartosz Wiącławicz	-----	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	-----	
Sprawdził:			
			Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
			Temat: Rzut dachu-część B Nadzór: PB

Przekroje
Skala 1:100







SG-055	Ściany zewnętrzne kondygnacji podziemnych
Ściany zewnętrzne piwnic ocieplić styropianem frezowanym XPS 500-034 gr. 12 cm. Izolacje pionową przeciwwodną wykonać z masy bitumicznej CP43.	

SZ-055	Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych
Ściany zewnętrzne ocieplić styropianem frezowanym EPS70-032 gr. 12 cm,z wykonaniem wyprawy z tynku mineralnego Ceresit CT 137 „malowanego farbą syfikatową CT 54.	

STR-D	Stropodach niewentylowany.
Stropodach niewentylowany ocieplić styropianem jednostronnie laminowanym papą grubości 14 cm, o współczynniku λ = 0,032.	

Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Bławatna 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel.fax.(041) 265 40 62			Numer rysunku: 9	Branża: Architektura	Skala: 1:100
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:	Inwestor: Starostwo Powiatowe w Ostrowcu Św. ul. Hrecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	Adres: Zespół Szkół nr 3 w Ostrowcu Św. ul. Sandomierska 2 27-400 Ostrowiec Św.
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Dekter	227/KL/72			
Opracował:	mgr inż. Bartosz Więckiewicz	-----	BW	Data opracowania: sierpień 2007 r.	
Opracował:	mgr inż. Jacek Brodowski	-----		Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Sprawdził:				Temat: Przekroje	Studium: PB

Dokumentacja fotograficzna






















UWAGA
Myj ręce mydłem i wodą przez co najmniej 20 sekund
JAK SKUTECZNIE MYĆ RĘCE?





