

Aneks audytu Ex Ante

Budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sienkiewicza 67A, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Inwestor:

Powiat Ostrowiecki

Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Adres obiektu:

Ul. Sienkiewicza 67A, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Podmiot wykonujący audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

REGON 852756422

**Danuta
Kowalska**

Audytor:

mgr inż. 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

Elektronicznie podpisany przez
Danuta Kowalska
Data: 2026.01.07 14:27:22
+01'00'

Spis treści:

Audyt energetyczny budynku	4
Audyt oświetleniowy	59
Audyt fotowoltaiczny	72
Podsumowanie kosztów inwestycji	83
Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia	84
Rzuty budynku	87
Dokumentacja fotograficzna	96

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

Audyt energetyczny budynku

Budynek III LO, ul. Sienkiewicza 67A, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Audyt Energetyczny Budynku

Ul. Sienkiewicza 67A
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 REGON 852756422
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2025-07-24
numer opracowania:	122/2025
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek III LO	1.2 Rok budowy	1928
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Powiat Ostrowiecki ul.: Iłżecka, nr: 37 kod: 27-400, miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski	1.4 Adres budynku ul.: Sienkiewicza , nr: 67A 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, REGON 852756422			
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			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Sędziszów		data wykonania opracowania: 2025-07-24	
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. 22	
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej	str. 26	
6.4	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	str. 27	
6.5	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 28	
6.6	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 29	
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 30	
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 30	
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 31	
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 32	
ZAŁĄCZNIKI		str. 33	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 33	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 34	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 38	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 39	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 52	

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	5	5
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11747.99	11747.99
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2562.20	2562.20
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	650	650
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]	0.35	0.35
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Zabytkowy	Budynek Zabytkowy
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Podłoga na gruncie	1.004	1.004
2	Podłoga zagłębiona	1.708	1.708
3	Ściana przylegająca do gruntu 2	1.510	1.510
4	Dach strych	3.063	3.063
5	Dach skośny	0.262	0.144
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	1.362	0.127
7	Ściany jaskółki	0.273	0.190
8	Ściany zewnętrzne	0.235	0.170
9	Ściana zewnętrzna strychu	0.235	0.235
10	Ściana przylegająca do gruntu	0.523	0.299
11	Drzwi	2.500	1.300
12	Okna zewnętrzne	1.350	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.93
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.95	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
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	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4802.87	12216.43
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.52	1.32

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	122.36	94.12
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	8.73	8.19
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	400.53	199.07
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	468.74	203.48
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	113.20	106.23
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	473,20	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do 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)]	43.43	21.58
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	50.82	22.06
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]	53.52	53.52
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)]	1.67	0.72
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2.77	2.77
7	Inne [zł]	281.67	281.67
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	64.58	46.46
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	100.48	89.68
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	46.78	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	272.23	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6.50	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	5.85	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	40384.54	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	50	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	2561053.09	3150087.56
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	342 276,42	421000
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⁾	11,8	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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/(m ² rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> 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/ <u>NIE</u> , 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 / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek <u>JEST</u> / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / 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⁾ Właściwie 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%} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{****) 30%} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa z 2005 r.

- Wizja lokalna

Wizja lokalna w dn. 09.07.2025

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Sprawdzenie możliwości obniżenia zapotrzebowania na ciepło w budynku

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 [miesiące]	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 "Ciepłe 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 wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany piwnic z cegły pełnej oraz kamienia. Ściany kondygnacji naziemnych z cegły pełnej z izolacją styropianem. Stropy ceglano Klein typu ciężkiego. Dach o konstrukcji drewnianej bez izolacji, tylko ocieplony bezpośrednio nad częścią użytkową wełną mineralną, która uległa obsunięciu. Ścianki działowe z cegły pełnej.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściany jaskółki	Ściany z cegły pełnej z ociepleniem styropianem
Ściany zewnętrzne	Ściany wykonane z cegły pełnej palonej z izolacją styropianem gr 14 cm
Ściana zewnętrzna strychu	Ściany wykonane z cegły pełnej palonej z izolacją styropianem gr 14 cm

Dach / stropodach

Dach strych	Dach na konstrukcji drewnianej, pokryty blachą
Dach skośny	Dach skośny na konstrukcji drewnianej z izolacją wełną mineralną gr 15 cm
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop ciężki Kleina z izolacją żużlem

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga betonowa
Podłoga zagłębiona	Podłoga betonowa
Ściana przylegająca do gruntu 2	Ściana z cegły i kamienia
Ściana przylegająca do gruntu	Ściany z cegły pełnej oraz kamienia

Stolarka otworowa

Drzwi	Drzwi wejściowe
Okna zewnętrzne	Okna PCV dwuszybowe

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]	122.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.73
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	400.53
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	468.74
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	113.20
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]	857.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	43.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	50.82

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	109.38
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	27758.03
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	53.52
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.67
Oплата abonamentowa [zł]	2.77
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	281.67

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie z węzła cieplnego zasilanego z miejscowego MEC. Węzeł w kubaturze ogrzewanej. Instalacja starego typu, z grubymi rurami, grzejniki typu Favier, płytowe oraz żeliwne żeberkowe, bez termozaworów.

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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła są wyeksploatowane podgrzewacze elektryczne ze zbiornikiem akumulacyjnym

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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.61

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna

Przed modernizacją w budynku występuje wentylacja grawitacyjna	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
--	---

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	Modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, wymiana grzejników oraz montaż termostatów	Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana podgrzewaczy na bardziej wydajne, energooszczędne	Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczona do termomodernizacji
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczona do termomodernizacji
Ściana przylegająca do gruntu 2	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczona do termomodernizacji
Dach strych	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej
Dach skośny	Ocieplenie wełną na stropie ceglanym pod konstrukcją dachu. Przed ociepleniem należy usunąć obecne ocieplenie, które jest zniszczone.	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną oraz zabezpieczenie płytą OSB.	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ściany jaskółki	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką na obecnej izolacji	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką na obecnej izolacji	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ściana zewnętrzna strychu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do dodatkowego ocieplenia celem wyrównania izolacji na ścianie oraz eliminacji mostków termicznych. Koszt docieplenia w kubaturze ogrzewanej.
Ściana przylegająca do gruntu	Przed pracami termomodernizacyjnymi należy zdemontować obecne ocieplenie, osuszyć ściany, zaizolować termicznie, a następnie wykonać izolację przeciwwilgociową	Przegroda zawilgocona, powodująca straty ciepła.
Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Szkola	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna zapewnia stały dopływ świeżego powietrza i usuwanie zanieczyszczeń, niezależnie od pogody i pory roku. Przewody wentylacyjne należy obudować celem zamaskowania ze względu na zabytkowy charakter budynku. Koszt budowy instalacji poniesiony przez Inwestora.

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ**6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	694.59 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	613.58 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2613
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropu wełną mineralną oraz zabezpieczenie płytą OSB.
Materiał izolacyjny	WEŁNA MINERALNA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	460.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	5.6	4.9	6.7	11.5	15.2	16.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	447.6	421.7	412	255.6	23.9	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.4	17.3	15	12.2	7.9	6.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	24.9	243	361.8	422.5

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	115.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	307.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	422.50 [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]	-	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27
ΔR	[(m² K)/W]	-	6.571	6.857	7.143	7.429	7.714
R	[(m² K)/W]	0.734	7.306	7.591	7.877	8.163	8.449
U	[W/(m² K)]	1.362	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
Q	[GJ]	213.56	21.46	20.66	19.91	19.21	18.56
q	[MW]	0.0378	0.0038	0.0037	0.0035	0.0034	0.0033
ΔQ	[zł/rok]	-	32348.80	32484.83	32611.00	32728.34	32837.74
N	[zł]	-	253592.61	256415.08	259237.55	262060.02	264882.49
SPBT	[lata]	-	7.84	7.89	7.95	8.01	8.07

Wybrany wariant

SPBT	7.95 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	32611.00 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	259237.55 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izolacji dobrana do popularnie występującej na rynku.	
Uwagi audytora	
Należy zwrócić uwagę na równomierne rozłożenie izolacji w dwóch warstwach, ułożonych prostopale do siebie celem eliminacji mostków termicznych.	

Dach skośny

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	188.12 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	188.12 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie wełną na stropie ceglanym pod konstrukcją dachu. Przed ociepleniem należy usunąć obecne ocieplenie, które jest zniszczone.
Materiał izolacyjny	WEŁNA MINERALNA
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 + 0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	460.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36.5	356.5	531	620

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	50.60 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	344.40 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	395.00 [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]	-	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.571	2.857	3.143	3.429	3.714
R	[(m² K)/W]	3.815	6.387	6.673	6.958	7.244	7.530
U	[W/(m² K)]	0.262	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13
Q	[GJ]	16.34	9.76	9.34	8.96	8.60	8.28
q	[MW]	0.0020	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	983.87	1046.37	1103.75	1156.60	1205.44
N	[zł]	-	72576.70	73442.05	74307.40	75172.75	76038.11
SPBT	[lata]	-	73.77	70.19	67.32	64.99	63.08

Wybrany wariant

SPBT	67.32 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1103.75 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	74307.40 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania Warunków Technicznych. Uwzględniając demontowaną wełnę, grubość izolacji w wybranym wariantcie wynosi 25 cm. Izolacja dobrana do popularnie występującej na rynku - 10+15 cm	
Uwagi audytora	
Do wybranego wariantu należy doliczyć 14 cm nowej izolacji celem zastąpienia demontowanej wełny	

Ściany jaskółki

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	44.46 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	44.46 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką na obecnej izolacji
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	430.50 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36.5	356.5	531	620

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	21.53 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	467.40 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	488.92 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
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]	-	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
ΔR	[(m ² K)/W]	-	0.968	1.290	1.613	1.935	2.258
R	[(m ² K)/W]	3.657	4.625	4.947	5.270	5.592	5.915
U	[W/(m ² K)]	0.273	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17
Q	[GJ]	4.03	3.18	2.98	2.79	2.63	2.49
q	[MW]	0.0005	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	126.08	157.14	184.40	208.52	230.01
N	[zł]	-	21352.88	21544.26	21735.65	21927.03	22118.41
SPBT	[lata]	-	169.36	137.10	117.87	105.16	96.16

Wybrany wariant

SPBT	117.87 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	184.40 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	21735.65 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izolacji ograniczona ze względów technicznych	
Uwagi audytora	
Do montażu płyt styropianowych należy użyć odpowiednich kołków	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1487.91 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1571.08 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką na obecnej izolacji
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	430.50 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36.5	356.5	531	620

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	21.53 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	542.40 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	563.92 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
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]	-	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
ΔR	[(m ² K)/W]	-	0.968	1.290	1.613	1.935	2.258
R	[(m ² K)/W]	4.254	5.222	5.545	5.867	6.190	6.512
U	[W/(m ² K)]	0.235	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
Q	[GJ]	115.87	94.40	88.90	84.02	79.64	75.69
q	[MW]	0.0140	0.0114	0.0107	0.0101	0.0096	0.0091
ΔQ	[zł/rok]	-	3212.22	4033.78	4765.01	5420.02	6010.14
N	[zł]	-	872446.51	879210.03	885973.54	892737.06	899500.58
SPBT	[lata]	-	271.60	217.96	185.93	164.71	149.66

Wybrany wariant

SPBT	185.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4765.01 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	885973.54 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izolacji ograniczona ze względów technicznych	
Uwagi audytora Do montażu płyt styropianowych należy użyć odpowiednich kołków. W kosztach należy dodatkowo ująć wymianę parapetów wewnętrznych i zewnętrznych.	

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	220.80 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	267.15 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2947
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przed pracami termomodernizacyjnymi należy zdemontować obecne ocieplenie, osuszyć ściany, zaizolować termicznie, a następnie wykonać izolację przeciwwilgociową
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 + 0.05 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	730.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	533.2	506.8	480.5	255	15	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	16.5	232.5	411	496

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	36.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	1414.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	1451.00 [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]	-	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.857	1.143	1.429	1.714	2.000
R	[(m² K)/W]	1.912	2.769	3.055	3.341	3.626	3.912
U	[W/(m² K)]	0.523	0.36	0.33	0.30	0.28	0.26
Q	[GJ]	29.40	20.30	18.40	16.83	15.50	14.37
q	[MW]	0.0042	0.0029	0.0026	0.0024	0.0022	0.0020
ΔQ	[zł/rok]	-	1423.79	1720.85	1967.09	2174.53	2351.68
N	[zł]	-	383734.27	385684.46	387634.66	389584.85	391535.05
SPBT	[lata]	-	269.52	224.12	197.06	179.16	166.49

Wybrany wariant

SPBT	197.06 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1967.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	387634.66 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Grubość izolacji w wybranym wariancie wyniesie 10 cm.	
Uwagi audytora Celem zastąpienia obecnej, demontowanej izolacji do wybranego wariantu należy doliczyć 5 cm nowej izolacji.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	9.05 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	137.59 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36.5	356.5	531	620

Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	4551.00	zł/m ²	9.05	41199.29
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
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/(m ² K)]	2.500	1.300	1.200	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.00	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	23.01	19.41	19.11	-
q	[MW]	0.0028	0.0023	0.0023	-
ΔQ	[zł/rok]	-	538.40	583.27	-
N	[zł]	-	41199.29	51220.74	-
SPBT	[lata]	-	76.52	87.82	-

Wybrany wariant

SPBT	76.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	538.40 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	41199.29 [zł]
Uwagi audytora Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż	

Okna zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	308.67 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	4448.85 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	36.5	356.5	531	620

Okna zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	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	3075.00	zł/m ²	308.67	949151.64
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
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/(m ² K)]	1.350	0.900	0.800	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.00	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	639.59	593.57	583.35	-
q	[MW]	0.0772	0.0716	0.0704	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6884.11	8413.91	-
N	[zł]	-	949151.64	1518642.62	-
SPBT	[lata]	-	137.88	180.49	-

Wybrany wariant

SPBT	137.88 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6884.11 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	949151.64 [zł]
Uwagi audytora Szczegółowa budowa stolarki okiennej powinna być uzgodniona z Konserwatorem Zabytków. W kosztach należy uwzględnić montaż rolet zacinających, jeżeli Konserwator Zabytków wyrazi na to zgodę.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Szkoła

Ulepszenie:	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej – prace wykończeniowe			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Piwnice/szatnie	96.49	96.49	2000.00	700.00
Szkoła	4489.95	4489.95	10000.00	3500.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	501.39	0.06224	459.15	0.05617
Planowany koszt ulepszenia [zł]			55350.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			6644.96	
SPBT [lata]			8.33	

Wybrany wariant: Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	8.33
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	6644.96
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	55350.00
Uwagi audytora Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna zapewnia stały dopływ świeżego powietrza i usuwanie zanieczyszczeń, niezależnie od pogody i pory roku. Przewody wentylacyjne należy obudować celem zamaskowania ze względu na zabytkowy charakter budynku. Koszt budowy instalacji poniesiony przez Inwestora.	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

Opis usprawnienia	Wymiana podgrzewaczy na bardziej wydajne, energooszczędne
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana podgrzewaczy na nowe, bardziej energooszczędne
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Wymiana podgrzewaczy na nowe, bardziej energooszczędne
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.65
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	113.20
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00873
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	106.23
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00819
Planowany koszt ulepszenia [zł]	40590.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1962.08
SPBT [lata]	20.69

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

SPBT [lata]	20.69
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1962.08
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	40590.00
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania. Ilość szt. podgrzewaczy do wymiany - 9 szt.	

6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Ocieplenie stropu wełną mineralną oraz zabezpieczenie płytą OSB., WEŁNA MINERALNA	259237.55	7.95
2	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła – prace wykończeniowe	55350.00	8.33
3	Wymiana podgrzewaczy na bardziej wydajne, energooszczędne,	40590.00	20.69
4	Ocieplenie wełną na stropie ceglanym pod konstrukcją dachu. Przed ociepleniem należy usunąć obecne ocieplenie, które jest zniszczone., WEŁNA MINERALNA	74307.40	67.32
5	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	41199.29	76.52
6	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą na obecnej izolacji, Styropian	21735.65	117.87
7	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	949151.64	137.88
8	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą na obecnej izolacji, Styropian	885973.54	185.93
9	Przed pracami termomodernizacyjnymi należy zdemontować obecne ocieplenie, osuszyć ściany, zaizolować termicznie, a następnie wykonać izolację przeciwwilgociową, Styrodur	387634.66	197.06

6.6 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 bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.79
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	468.74
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.12236
Planowany koszt ulepszenia [zł]	434907.83
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	6489.93
SPBT [lata]	67.01

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	67.01
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	6489.93
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	434907.83
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Bez zmian	$\eta_g = 0.93$
Przesyłanie ciepła: Wymiana przewodów	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników oraz termostatów	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez_zmian	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.79$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników oraz montaż termostatów	
Uwagi audytora Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania	

7. WYBÓR OPTIMALNEGO 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 termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	3150087.56	40384.54	46.78	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	2762452.90	40107.72	46.47	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	1876479.36	36315.47	42.52	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	927327.72	30837.67	36.83	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	905592.07	30634.98	36.58	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	864392.78	30332.64	36.34	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	790085.38	29369.87	35.29	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	749495.38	27406.63	34.09	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	694145.38	21684.80	28.22	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	434907.83	6490.61	10.20	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **3150087.56 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 **3150087.56 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	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
6	Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej	76.52
7	Ściany jaskółki	Ocieplenie ścian styropianem	117.87
8	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej	137.88
9	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	185.93
10	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian w gruncie	197.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			94.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			199.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			203.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			21.58
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			22.06

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	434907.83 [zł]	434907.83
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	40590.00 [zł]	40590.00
3	Dach skośny - WEŁNA MINERALNA ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.110 [m] Dach skośny 9 (północny - wschód), Dach skośny 10 (południowy - zachód), Dach skośny 13 (południowy - wschód), Dach skośny 14 (północny - zachód)	188.12 [m²]	50.60 [zł/m²]	9518.87
4	Dach skośny - prace dodatkowe	188.12 [m²]	344.40 [zł/m²]	64788.53
5	Strop nad ostatnią kondygnacją - WEŁNA MINERALNA ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.250 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją, Strop nad ostatnią kondygnacją wysoki	613.58 [m²]	115.00 [zł/m²]	70561.70
6	Strop nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe	613.58 [m²]	307.50 [zł/m²]	188675.85
7	Ściany jaskółki - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna 7 (południowy - wschód) jaskółka, Ściana zewnętrzna 8 (północny - zachód) jaskółka, Ściana zewnętrzna 11 (południowy - zachód) jaskółka, Ściana zewnętrzna 12 (północny - wschód) jaskółka	44.46 [m²]	21.53 [zł/m²]	956.92
8	Ściany jaskółki - prace dodatkowe	44.46 [m²]	467.40 [zł/m²]	20778.73
9	Ściany zewnętrzne - Styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna 0 (północny - wschód), Ściana zewnętrzna 1 (południowy - zachód), Ściana zewnętrzna 2 (północny - zachód), Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód)	1571.08 [m²]	21.53 [zł/m²]	33817.58
10	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	1571.08 [m²]	542.40 [zł/m²]	852155.96
11	Ściana przylegająca do gruntu - Styrodur ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana przylegająca do gruntu	267.15 [m²]	36.50 [zł/m²]	9750.97
12	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	267.15 [m²]	1414.50 [zł/m²]	377883.68
13	Drzwi - Wymiana stolarki drzwiowej	9.05 [m²]	4551.00 [zł/m²]	41199.29
14	Okna zewnętrzne - Wymiana stolarki okiennej	308.67 [m²]	3075.00 [zł/m²]	949151.64
15	Szkoła - Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	55350.00 [zł]	55350.00

ZALĄCZNIKI

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	281.67	0.00	2.77
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	281.67	0.00	2.77

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.235			
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)	0.74	0.77	880	1800
3	Styropian (10)	0.14	0.045	1460	10
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		0.235	0.170
Ściana zewnętrzna strychu		NIE		0.235	0.235

Symbol przegrody: PPO_3

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 3			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.708			
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	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.15	1.3	840	2200
2	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900
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		1.708	1.708

Symbol przegrody: SPO_4

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu ocieplona			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.523			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.5	2.55	920	2400
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
4	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.05	0.04	1460	40
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
Ściana przylegająca do gruntu	TAK	0.523	0.299

Symbol przegrody: STNK_8

Nazwa przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją 8				
Typ przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.362				
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	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
3	Żużel paleniskowy (1000)	0.06	0.28	750	1000
4	Tynk lub gładź cementowa	0.05	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
Strop nad ostatnią kondygnacją	TAK	1.362	0.127

Symbol przegrody: NPG_12

Nazwa przegrody	Niejednorodna podłoga na gruncie 12				
Typ przegrody	Niejednorodna podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.004				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				

Wycinek: Wycinek 0

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Drewno, (gęstość 700)	0.022	0.18	0	0
2	Drewno, (gęstość 700)	0.12	0.18	0	0
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.12	1	840	1900
4	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900

Wycinek: Wycinek 1

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Drewno, (gęstość 700)	0.022	0.18	0	0
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.12			
3	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.12	1	840	1900
4	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900

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	1.004	1.004

Symbol przegrody: SJ_2

Nazwa przegrody	Ściana zewnętrzna - jaskółka				
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej				

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.273			
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)	0.28	0.77	880	1800
3	Styropian (10)	0.14	0.045	1460	10
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 jaskółki		TAK		0.273	0.190

Symbol przegrody: SPO_4

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.51			
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	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z kamienia łamanego z zawartością zaprawy 35% (objętościowo) przy gęstości objętościowej kamienia 2800 kg/m	0.5	2.55	920	2400
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	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 2		NIE		1.510	1.510

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_9			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.063	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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

ZAŁĄCZNIKI

Dach strych	NIE	3.063	3.063
Symbol przegrody: DS_9			
Nazwa przegrody		Dach skośny z ociepleniem	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.262	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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
Dach skośny	TAK	0.262	0.144

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_0

Nazwa przegrody		Okno PCV dwuszybowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.35	
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 zewnętrzne	TAK	1.350	0.900

Załączniki

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

Strefa: Szkoła

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2227.16
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	7844.02
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	1365181.95

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północny - wschód)	562.22	693.75	0.235	192.987	88886.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południowy - zachód)	550.29	686.78	0.235	193.575	87000.5
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (północny - zachód)	184.49	194.17	0.235	50.468	29167.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód)	190.92	194.17	0.235	47.022	30185.15
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	327.74	327.74	1.362	446.350	51766.53
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją wysoki	366.85	366.85	1.362	499.614	57943.96
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	361.84	361.84	0.287	46.665	0
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 7 (południowy - wschód) jaskółka	15.12	15.12	0.273	4.135	2390.47
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 8 (północny - zachód) jaskółka	15.12	15.12	0.273	4.135	2390.47
Dach skośny	Dach skośny 9 (północny - wschód)	73.10	73.10	0.262	19.159	11053.95
Dach skośny	Dach skośny 10 (południowy - zachód)	65.04	65.04	0.262	17.047	9835.14
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 11 (południowy - zachód) jaskółka	6.87	28.32	0.273	13.686	1085.83
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 12 (północny - wschód) jaskółka	7.35	22.66	0.273	10.889	1161.72
Dach skośny	Dach skośny 13 (południowy - wschód)	24.99	24.99	0.262	6.550	3778.91
Dach skośny	Dach skośny 14 (północny - zachód)	24.99	24.99	0.262	6.550	3778.91
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody		Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
		wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0		330.39	330.39	157950	109260	88283512
Przegroda wewnętrzna 1		632.83	617.19	157950	109260	167389678
Przegroda wewnętrzna 2		646.75	632.83	157950	109260	171297168
Przegroda wewnętrzna 3		228.93	228.93	110580	110580	50630159
Przegroda wewnętrzna 4		1205.76	1205.76	158100	158100	381261312
Przegroda wewnętrzna 5		282.38	282.38	158100	158100	89288556

ZAŁĄCZNIKI

Przegroda wewnętrzna 6		0.00	335.04	0	109260	36606470	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okno 0	121.24	1.00	1.350	163.678		
Okna zewnętrzne	Okno 1	6.39	1.00	1.350	8.624		
Drzwi	Drzwi	3.90	1.00	2.500	9.758		
Okna zewnętrzne	Okno 0	124.35	1.00	1.350	167.875		
Okna zewnętrzne	Okno 3	6.99	1.00	1.350	9.437		
Drzwi	Drzwi	5.15	1.00	2.500	12.874		
Okna zewnętrzne	Okno 0	7.73	1.00	1.350	10.430		
Okna zewnętrzne	Okno 1	1.96	1.00	1.350	2.643		
Okna zewnętrzne	Okno 0	1.29	1.00	1.350	1.738		
Okna zewnętrzne	Okno 1	1.96	1.00	1.350	2.643		
Okna zewnętrzne	Okno 0	3.92	1.00	1.350	5.287		
Okna zewnętrzne	Okno 1	17.54	1.00	1.350	23.674		
Okna zewnętrzne	Okno 0	2.16	1.00	1.350	2.916		
Okna zewnętrzne	Okno 1	13.15	1.00	1.350	17.755		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			li[m]		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	304.18		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	321.14		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	35.52		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	10.72		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	59.04		
SJ_2		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	44.4		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				4489.95			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej ΘCW [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania tuz [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.55			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
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		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25
C_m	[kJ/K]	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95
τ	[h]	116.17	116.17	116.17	116.17	116.17	116.17
a_H		8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	48573.49	45777.03	44609.45	27471.53	15594.4	10323.3
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	19884.08	17959.82	19884.08	19242.66	19884.08	19242.66
Q_{sol}	[kWh]	4709.65	4490.92	9333.34	13224.52	18087.47	18402.55
$Q_{H,gn}$	[kWh]	24593.73	22450.74	29217.42	32467.18	37971.55	37645.21
γ_H		0.51	0.49	0.65	1.18	2.43	3.65
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.81	0.41	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	23979.76	23326.29	15684.2	1173.11	26.06	159.09
L_H	[h]	744	672	187	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25	3264.25
C_m	[kJ/K]	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95
τ	[h]	116.17	116.17	116.17	116.17	116.17	116.17
a_H		8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5112.97	8891.91	15738.42	26086.92	39114.2	45775.08
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	19884.08	19884.08	19242.66	19884.08	19242.66	19884.08
Q_{sol}	[kWh]	18735.41	16137.22	11077.68	7444.8	3392.91	3223.77
$Q_{H,gn}$	[kWh]	38619.49	36021.3	30320.34	27328.88	22635.57	23107.85
γ_H		7.55	4.05	1.93	1.05	0.58	0.5
$\eta_{H,gn}$		0.13	0.25	0.52	0.88	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	92.44	0	0	2037.51	16478.63	22667.23
L_H	[h]	0	0	0	0	417	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1998.16		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					1568.79		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					105624.32		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					123611.07		

Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północny - wschód)	562.22	693.75	0.170	156.659	88886.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południowy - zachód)	550.29	686.78	0.170	158.018	87000.5

Załączniki

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (północny - zachód)	184.49	194.17	0.170	38.547	29167.3
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południowy - wschód)	190.92	194.17	0.170	34.685	30185.15
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	327.74	327.74	0.127	41.607	51766.53
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją wysoki	366.85	366.85	0.127	46.572	57943.96
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	361.84	361.84	0.287	46.665	0
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 7 (południowy - wschód) jaskółka	15.12	15.12	0.190	2.869	2390.47
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 8 (północny - zachód) jaskółka	15.12	15.12	0.190	2.869	2390.47
Dach skośny	Dach skośny 9 (północny - wschód)	73.10	73.10	0.144	10.506	11053.95
Dach skośny	Dach skośny 10 (południowy - zachód)	65.04	65.04	0.144	9.347	9835.14
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 11 (południowy - zachód) jaskółka	6.87	28.32	0.190	13.111	1085.83
Ściany jaskółki	Ściana zewnętrzna 12 (północny - wschód) jaskółka	7.35	22.66	0.190	10.274	1161.72
Dach skośny	Dach skośny 13 (południowy - wschód)	24.99	24.99	0.144	3.591	3778.91
Dach skośny	Dach skośny 14 (północny - zachód)	24.99	24.99	0.144	3.591	3778.91

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	330.39	330.39	157950	109260	88283512
Przegroda wewnętrzna 1	632.83	617.19	157950	109260	167389678
Przegroda wewnętrzna 2	646.75	632.83	157950	109260	171297168
Przegroda wewnętrzna 3	228.93	228.93	110580	110580	50630159
Przegroda wewnętrzna 4	1205.76	1205.76	158100	158100	381261312
Przegroda wewnętrzna 5	282.38	282.38	158100	158100	89288556
Przegroda wewnętrzna 6	0.00	335.04	0	109260	36606470

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 0	121.24	1.00	0.900	109.119
Okna zewnętrzne	Okno 1	6.39	1.00	0.900	5.749
Drzwi	Drzwi	3.90	1.00	1.300	5.074
Okna zewnętrzne	Okno 0	124.35	1.00	0.900	111.917
Okna zewnętrzne	Okno 3	6.99	1.00	0.900	6.292
Drzwi	Drzwi	5.15	1.00	1.300	6.694
Okna zewnętrzne	Okno 0	7.73	1.00	0.900	6.953
Okna zewnętrzne	Okno 1	1.96	1.00	0.900	1.762
Okna zewnętrzne	Okno 0	1.29	1.00	0.900	1.159
Okna zewnętrzne	Okno 1	1.96	1.00	0.900	1.762
Okna zewnętrzne	Okno 0	3.92	1.00	0.900	3.524
Okna zewnętrzne	Okno 1	17.54	1.00	0.900	15.782
Okna zewnętrzne	Okno 0	2.16	1.00	0.900	1.944
Okna zewnętrzne	Okno 1	13.15	1.00	0.900	11.837

ZAŁĄCZNIKI

Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	304.18				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	321.14				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	35.52				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	10.72				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	59.04				
SJ_2	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	44.4				
Wentylacja							
Typ wentylacji		wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.65					
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]		10000.00					
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	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				
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760				
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]	1.30 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76
C _m	[kJ/K]	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95
τ	[h]	180.26	180.26	180.26	180.26	180.26	180.26
a _H		13.02	13.02	13.02	13.02	13.02	13.02
Q _{H,ht}	[kWh]	33448.59	31533.3	30694.15	18838.81	10599.58	7009.1
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	19884.08	17959.82	19884.08	19242.66	19884.08	19242.66
Q _{sol}	[kWh]	4473.5	4257.49	8795	12421.64	16968.93	17254.08
Q _{H,gn}	[kWh]	24357.58	22217.31	28679.08	31664.3	36853.01	36496.74
γ _H		0.73	0.7	0.93	1.68	3.48	5.21
η _{H,gn}		1	1	0.96	0.59	0.29	0.19
Q _{H,nd,n}	[kWh]	9091.01	9315.99	3162.23	156.87	0	74.72
L _H	[h]	0	0	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76	2103.76
C_m	[kJ/K]	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95	1365181.95
τ	[h]	180.26	180.26	180.26	180.26	180.26	180.26
a_H		13.02	13.02	13.02	13.02	13.02	13.02
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3470.22	6035.4	10699.77	17879.21	26892.03	31502.77
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	19884.08	19884.08	19242.66	19884.08	19242.66	19884.08
Q_{sol}	[kWh]	17563.73	15143.09	10415.84	7024.07	3225.45	3080.33
$Q_{H,gn}$	[kWh]	37447.81	35027.17	29658.5	26908.15	22468.11	22964.41
γ_H		10.79	5.8	2.77	1.5	0.84	0.73
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.17	0.36	0.66	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	99.92	80.78	22.71	119.83	4873.28	8538.36
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	868.48
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1238.81
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	35535.7
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	36322.89

Strefa: Piwnice/szatnia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	335.04
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	827.55
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{t,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	256178.11

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	446.76	446.76	0.266	39.649	82561.25
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	220.80	220.80	0.268	19.756	45864.58
Ściana przylegająca do gruntu 2	Ściana przylegająca do gruntu 2	231.75	231.75	0.489	37.786	48139.11

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	84.42	84.42	158100	158100	26693604
Przegroda wewnętrzna 1	335.04	0.00	157950	0	52919568

Wentylacja

ZAŁĄCZNIKI

Typ wentylacji		wentylacja naturalna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		96.49					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
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)]		0.10					
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		255.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]		0.70					
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A _f powyżej 250 m²					0.15 [W/m²]	4700
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej					0.09 [W/m²]	8760
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	129.35	129.35	129.35	129.35	129.35	129.35
C _m	[kJ/K]	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11
τ	[h]	550.14	550.14	550.14	550.14	550.14	550.14
a _H		37.68	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68
Q _{H,ht}	[kWh]	1655.28	1573.32	1491.67	791.62	288.71	74.5
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	498.54	450.29	498.54	482.46	498.54	482.46
Q _{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{H,gn}	[kWh]	498.54	450.29	498.54	482.46	498.54	482.46
γ _H		0.3	0.29	0.33	0.61	1.73	6.48
η _{H,gn}		1	1	1	1	0.58	0.15
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1156.74	1123.03	993.13	309.16	0	2.13
L _H	[h]	744	672	744	464	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	16	16	16	16	16	16
Θ _e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	129.35	129.35	129.35	129.35	129.35	129.35
C _m	[kJ/K]	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11
τ	[h]	550.14	550.14	550.14	550.14	550.14	550.14
a _H		37.68	37.68	37.68	37.68	37.68	37.68
Q _{H,ht}	[kWh]	-163.61	0	307.33	721.77	1275.92	1539.78
q _{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q _{int}	[kWh]	498.54	498.54	482.46	498.54	482.46	498.54

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	498.54	498.54	482.46	498.54	482.46	498.54
γ_H		-3.05	0	1.57	0.69	0.38	0.32
$\eta_{H,gn}$		-0.33	0	0.64	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.91	0	0	223.23	793.46	1041.24
L_H	[h]	0	0	0	440	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	97.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	32.16
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	5643.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6603.99

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	446.76	446.76	0.266	39.649	82561.25
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	220.80	220.80	0.179	13.187	45864.58
Ściana przylegająca do gruntu 2	Ściana przylegająca do gruntu 2	231.75	231.75	0.489	37.786	48139.11

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody C_m [J/K]
	wewnętrzna	zewnątrzna	wewnętrzna	zewnątrzna	
Przegroda wewnętrzna 0	84.42	84.42	158100	158100	26693604
Przegroda wewnętrzna 1	335.04	0.00	157950	0	52919568

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.65
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]	2000.00

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)]	0.10
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

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

ZAŁĄCZNIKI

wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza powyżej 0,6 [1/h]					1.30 [W/m²]	8760 [h]
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	323.95	323.95	323.95	323.95	323.95	323.95
C_m	[kJ/K]	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11
τ	[h]	219.67	219.67	219.67	219.67	219.67	219.67
a_H		15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4145.54	3940.28	3735.8	1982.58	723.06	186.6
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	498.54	450.29	498.54	482.46	498.54	482.46
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	498.54	450.29	498.54	482.46	498.54	482.46
γ_H		0.12	0.11	0.13	0.24	0.69	2.59
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	1	0.39
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3647	3489.99	3237.26	1500.12	224.52	0
L_H	[h]	744	672	744	448	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	323.95	323.95	323.95	323.95	323.95	323.95
C_m	[kJ/K]	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11	256178.11
τ	[h]	219.67	219.67	219.67	219.67	219.67	219.67
a_H		15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-409.74	0	769.71	1807.64	3195.46	3856.31
q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	498.54	498.54	482.46	498.54	482.46	498.54
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	498.54	498.54	482.46	498.54	482.46	498.54
γ_H		-1.22	0	0.63	0.28	0.15	0.13
$\eta_{H,gn}$		-0.82	0	1	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	287.25	1309.1	2713	3357.77
L_H	[h]	0	0	0	418	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					90.62		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					233.33		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					19766.01		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					20203.86		

Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	613.58
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	552.22

ZALĄCZNIKI

Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	276.11
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Ściana zewnętrzna strychu	Ściana zewnętrzna 0 (południowy - zachód)	12.28	12.28	0.235	2.886	1941.47	
Dach strych	Dach skośny 1 (północny - wschód)	161.04	161.04	3.063	493.270	1288.32	
Dach strych	Dach skośny 2 (południowy - zachód)	161.04	161.04	3.063	493.270	1288.32	
Dach strych	Dach skośny 3 (południowy - wschód)	57.57	57.57	3.063	176.339	460.56	
Dach strych	Dach skośny 4 (północny - zachód)	57.57	57.57	3.063	176.339	460.56	
Dach strych	Dach skośny 5 (północny - wschód)	88.50	88.50	3.063	271.078	708	
Dach strych	Dach skośny 6 (południowy - zachód)	88.50	88.50	3.063	271.078	708	
Dach strych	Dach skośny 7 (południowy - wschód)	7.52	7.52	3.063	23.034	60.16	
Dach strych	Dach skośny 8 (północny - zachód)	7.52	7.52	3.063	23.034	60.16	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	5.56	4.94	6.71	11.48	15.23	16.73
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37
H_{lu}	[W/K]	945.96	945.96	945.96	945.96	945.96	945.96
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	18.43	17.27	15.03	12.16	7.94	6.37
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37
H_{lu}	[W/K]	945.96	945.96	945.96	945.96	945.96	945.96
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Ściana zewnętrzna strychu	Ściana zewnętrzna 0 (południowy - zachód)	12.28	12.28	0.235	2.886	1941.47	
Dach strych	Dach skośny 1 (północny - wschód)	161.04	161.04	3.063	493.270	1288.32	
Dach strych	Dach skośny 2 (południowy - zachód)	161.04	161.04	3.063	493.270	1288.32	
Dach strych	Dach skośny 3 (południowy - wschód)	57.57	57.57	3.063	176.339	460.56	
Dach strych	Dach skośny 4 (północny - zachód)	57.57	57.57	3.063	176.339	460.56	

ZAŁĄCZNIKI

Dach strych	Dach skośny 5 (północny - wschód)	88.50	88.50	3.063	271.078	708	
Dach strych	Dach skośny 6 (południowy - zachód)	88.50	88.50	3.063	271.078	708	
Dach strych	Dach skośny 7 (południowy - wschód)	7.52	7.52	3.063	23.034	60.16	
Dach strych	Dach skośny 8 (północny - zachód)	7.52	7.52	3.063	23.034	60.16	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	-0.31	-1.18	1.31	8.02	13.29	15.4
Θ_e	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37
H_{lu}	[W/K]	88.18	88.18	88.18	88.18	88.18	88.18
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	17.8	16.17	13	8.98	3.04	0.84
Θ_e	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37	2022.37
H_{lu}	[W/K]	88.18	88.18	88.18	88.18	88.18	88.18
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

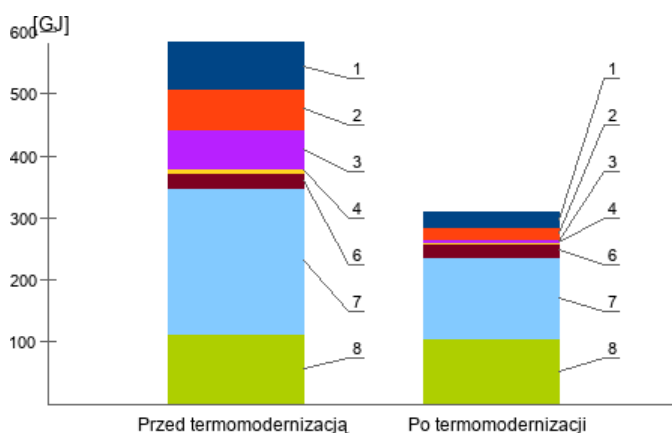
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	122.36	94.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.73	8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	400.53	199.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	468.74	203.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	113.20	106.23

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

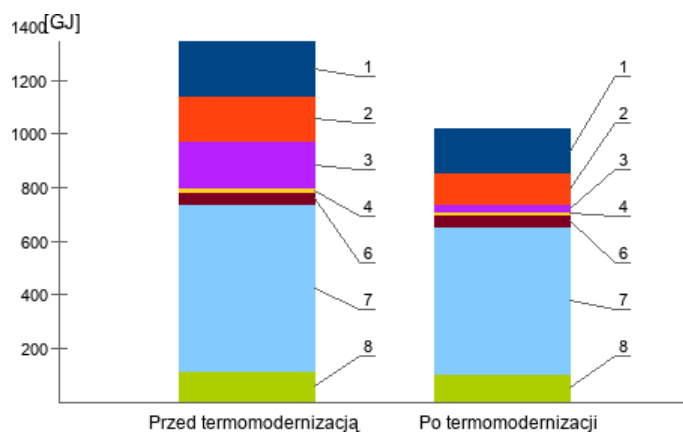


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	74.77	12.85	25.75	8.31
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	63.55	10.92	17.88	5.77
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	63.4	10.9	5.01	1.62
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	7.13	1.23	1.67	0.54
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	24.61	4.23	23.23	7.5
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	235.26	40.43	129.95	41.96
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	113.2	19.45	106.23	34.3
	Suma:	581.93	100.00	309.71	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	202.66	15.04	163.51	16.08
	[2] Straty przez przenikanie: okna	172.25	12.79	113.53	11.17
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	171.87	12.76	31.8	3.13
	[4] Straty przez przenikanie: dach	19.33	1.44	10.6	1.04
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	44.59	3.31	42.81	4.21
	[7] Straty przez wentylację	623.24	46.26	548.28	53.92
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	113.2	8.4	106.23	10.45
	Suma:	1347.14	100.00	1016.76	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
6	Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej	76.52
7	Ściany jaskółki	Ocieplenie ścian styropianem	117.87
8	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej	137.88
9	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	185.93
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			94.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			200.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			205.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			21.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			22.26

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
6	Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej	76.52
7	Ściany jaskółki	Ocieplenie ścian styropianem	117.87
8	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej	137.88
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			98.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			223.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			228.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			24.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			24.75

Wariant optymalizacyjny 4

ZALĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
6	Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej	76.52
7	Ściany jaskółki	Ocieplenie ścian styropianem	117.87

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	103.76
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	255.74
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	261.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	27.73
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	28.34

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
6	Drzwi	Wymiana stolarki drzwiowej	76.52

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	103.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	262.81
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	27.88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	28.49

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01

ZALĄCZNIKI

5	Dach skośny	Ocieplenie wełną	67.32
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			104.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			258.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			264.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			28.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			28.65

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	20.69
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			105.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.19
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			264.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			270.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			106.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			28.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.31

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	8.33
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			105.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.73
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			264.48
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			270.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			113.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			28.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.31

ZAŁĄCZNIKI

Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Strop nad ostatnią kondygnacją	Ocieplenie stropu wełną mineralną	7.95
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			111.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.73
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			297.91
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			304.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			113.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			32.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.02

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	67.01
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			122.36
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.73
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			400.53
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			409.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			113.20
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			43.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			44.39

Audyt Ex Ante

Budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sienkiewicza 67A, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Oświetlenie wewnętrzne

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Budynek	Budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim
Adres	Ul. Sienkiewicza 67A, 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	24.07.2025
Numer opracowania	155/2025
Podpis wykonawcy	

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. Sienkiewicza 67A, 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

4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 24.07.2025

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 oprav po modernizacji.	10
6. Efekt ekologiczny.	13

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				24.07.2025	
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 – budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim		
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	
01.10.2025				5	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	23 136	kWh/rok	1,989	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	57 840	kWh/rok	4,973	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:					

* 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, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok” – dane KOBIZE
- Informacje udzielane przez inwestora, inwentaryzacja własna.

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy): 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 poprzez świetlówki, żarówki oraz żarówki LED.

Łącznie w budynku zinwentaryzowano do wymiany 714 szt. źródeł światła. Zainstalowaną moc oświetleniową przeznaczoną do modernizacji określono na **21 536 W**.

Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – stan przed modernizacją:

L.P.	Rodzaj oprawy	Moc źródła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc oprawy	Ilość opraw	Moc ogółem
		[W]	[szt.]	[W]	[szt.]	[W]
1	Świetlówka 36 W	36	3	108	1	108,00
2	Świetlówka 36 W	36	2	72	108	7 776,00
3	Świetlówka 18 W	18	2	36	1	36,00
4	Świetlówka 18 W	18	3	54	38	2 052,00
5	Świetlówka 18 W	18	4	72	72	5 184,00
6	żarówka 60 W	60	1	60	68	4 080,00
7	żarówka 100 W	100	1	100	23	2 300,00
Razem					311	21 536,00

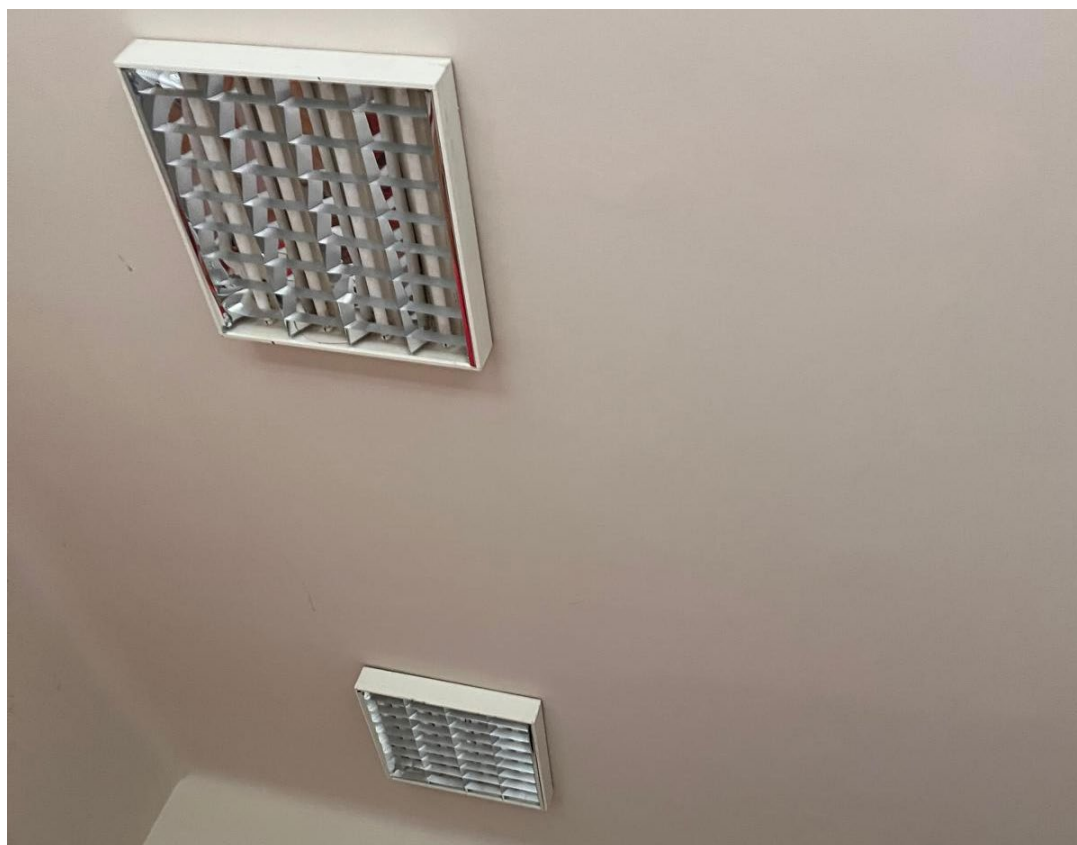
Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wynosi 21 536 W.

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie przedstawionej faktury : 1,014 zł/kWh brutto (0,363 zł/kWh dystrybucja oraz 0,651 zł/kWh obrót).



Rysunek 1 Obecne oświetlenie



Rysunek 2 Obecne oświetlenie



Rysunek 3 Obecne oświetlenie



Rysunek 4 Obecne oświetlenie



Rysunek 5 Obecne oświetlenie

5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.

Rozpatrywana jest możliwość modernizacji – usprawnienie polegające na wymianie obecnego oświetlenia wewnętrznego na źródła LED bądź świetlówki, tak by oświetlenie spełniało wymagania normy PN-EN 12464-1:2022-01. Czas pracy obiektu po modernizacji nie ulegnie zmianie.

Wymiana na oświetlenia żarowego na świetlówkowe:

L.P.	Rodzaj oprawy	Moc źródła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc oprawy	Ilość oprav	Moc ogółem
		[W]	[szt.]	[W]	[szt.]	[W]
1	Świetlówka 36 W	36	3	108	1	108,00
2	Świetlówka 36 W	36	2	72	108	7 776,00
3	Świetlówka 18 W	18	2	36	1	36,00
4	Świetlówka 18 W	18	3	54	38	2 052,00
5	Świetlówka 18 W	18	4	72	72	5 184,00
6	Świetlówka 36 W	36	1	36	68	2 448,00
7	Świetlówka 36 W	36	2	72	23	1 656,00
Razem					311	19 260,00

Wymiana całego oświetlenia na oświetlenie LED

L.P.	Rodzaj oprawy	Moc źródła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc oprawy	Ilość oprav	Moc ogółem
		[W]	[szt.]	[W]	[szt.]	[W]
1	Świetlówka LED 18 W	18	3	54	1	54,00
2	Świetlówka LED 18 W	18	2	36	108	3 888,00
3	Świetlówka LED 9 W	9	2	18	1	18,00
4	Świetlówka LED 9 W	9	3	27	38	1 026,00
5	Świetlówka LED 9 W	9	4	36	72	2 592,00
6	Plafon/żarówka LED	25	1	25	68	1 700,00
7	Plafon LED	30	1	30	23	690,00
Razem					311	9 968,00

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem minimalnie przedstawionego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy też uwzględnić wymianę instalacji, jeżeli zajdzie taka potrzeba oraz odtworzenie stanu pomieszczeń przed modernizacją, a także koszt kompensatorów mocy biernej.

Celem późniejszego rozliczenia inwestycji należy zamontować podliczniki do instalacji oświetlenia.

MODERNIZACJA SYSTEMU OŚWIETLENIA					
Rozpatrywane są dwa warianty modernizacji systemu oświetlenia: system świetlówkowy i system za pomocą LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2022-01					
Dane do oceny - stan istniejący					
- powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L = 2\,562,2\text{ m}^2$					
- system oświetlenia wbudowanego: świetlówkowe oraz żarowe					
Opis modernizacji:					
Wariant I – wymiana oświetlenia żarowego na świetlówki					
Wariant II – wymiana całości oświetlenia na oprawy LED					
		Jednostk i	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji	
				Wariant I	Wariant II
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²	8,41	7,52	3,89
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	1800	1800	1800
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	200	200	200
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	----	1	1	1
5.	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	----	1	1	1
6.	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	-----	1	1	1
7.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² rok	16,81	15,03	7,78
8.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{KL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	43072,00	38520,00	19936,00
9.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	kWh/rok	-----	4552,00	23136,00
10.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	1,014	1,014	1,014
11.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego	zł/rok	43675,01	39059,28	20215,10
12.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQ_K	zł/rok	-----	4615,73	23459,90
13.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł	-----	92 570	204 647
14.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	20,06	8,72

Wybrano wariant nr 2 (oprawy LED) ze względu na krótszy okres zwrotu inwestycji oraz większą efektywność energetyczną.

6. Efekt ekologiczny.

6.1. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z komunikatem dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego, ogłoszonym przez Kobize - 0,597 MgCO₂/MWh

	Jednostka	CO ₂
Emisja CO ₂ przed modernizacją	Mg	25,71
Emisja CO ₂ po modernizacji	Mg	11,90
Ilość zaoszczędzonej emisji CO ₂	Mg	13,81

Redukcja emisji MgCO₂/rok – 13,81

Aneks Audytu Ex Ante

Budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Sienkiewicza 67A, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Budynek	Budynek III LO w Ostrowcu Świętokrzyskim
Adres	Ul. Sienkiewicza 67A, 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	24.07.2025, Aneks z dn. 05.01.2026
Numer opracowania	156/A/2025
Podpis wykonawcy	

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. Sienkiewicza 67A, 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

4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 24.07.2025

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	
				24.07.2025 Aneks 05.01.2026	
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 50 kWp, składającej się z 100 szt. modułów PV 500 Wp wraz z magazynem energii – Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sienkiewicza 67A		
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	
01.06.2026				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: **	108 653	kWh/rok	9,342	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:					

* 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 82 449 kWh:

CWU 29 508 kWh

Oświetlenie 19 936 kWh

Urządzenia pomocnicze 33 005 kWh

Moc umowna zgodnie z przedstawionymi fakturami Inwestora wynosi 40 kW na jednym liczniku oraz 24 kW na drugim liczniku.

Ze względu na zapotrzebowanie na energię w ilości 82,449 MWh oraz ilość mocy zamówionej rozpatruje się wybudowanie instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 50 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 oraz zabytkowy charakter budowli (ograniczenia od Konserwatora Zabytków) zdecydowano się na budowę instalacji na dachu budynku sąsiedniego – hali sportowej.

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <150 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,
- ✓ Przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,014 zł/kWh (0,651 zł/kWh za energię oraz usługi dystrybucji 0,363 zł/kWh) brutto.

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:

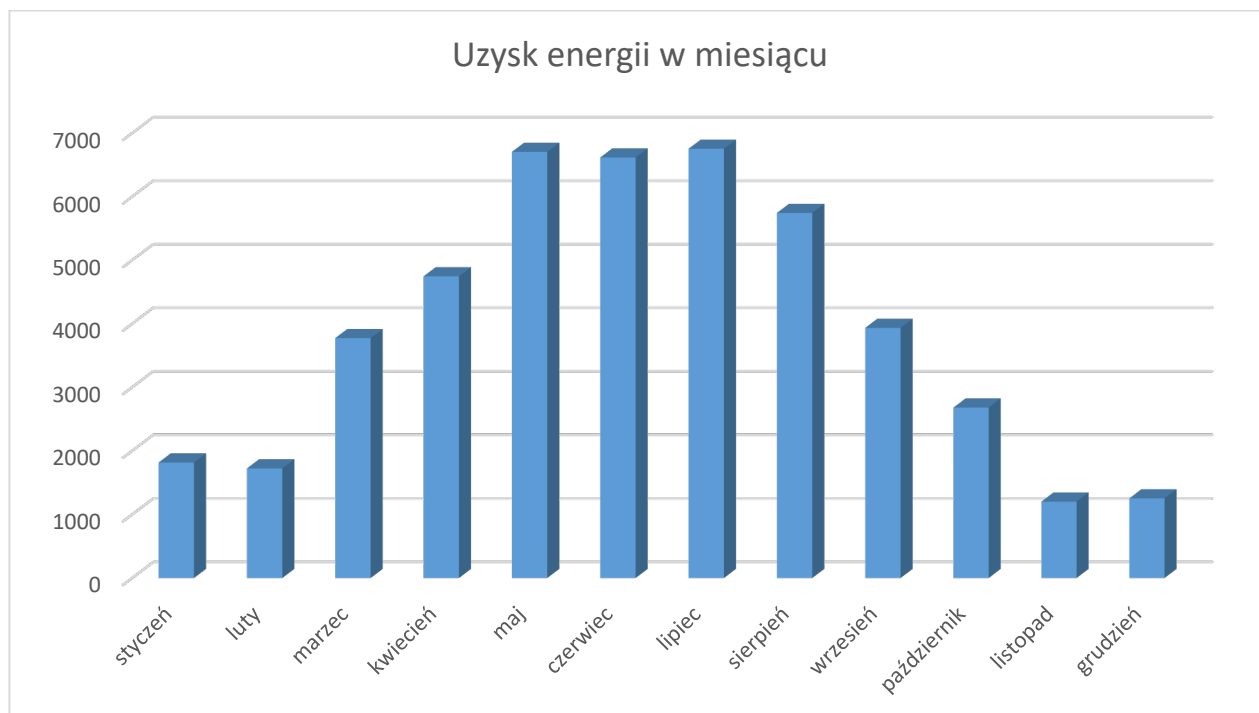
Moc instalacji 50 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.

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

Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 50 kWp, zamontowana na dachu budynku w kierunku południowo-wschodnim, położona na dachu, składająca się z 100 szt. paneli o mocy 500 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 221,47 m², Uzysk roczny – 43 461 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	1681
luty	1595
marzec	3493
kwiecień	4394
maj	6207
czerwiec	6126
lipiec	6253
sierpień	5318
wrzesień	3642
październik	2481
listopad	1112
grudzień	1159
Razem	43461

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 nieśłoneczne 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 wyniesie 75 kWh.

miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [%]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
I	7,003	1,681	24%	0	0%
II	6,325	1,595	25%	0	0%
III	7,003	3,493	50%	0	0%
IV	6,777	4,394	65%	0	0%
V	7,003	6,207	89%	0	0%
VI	6,777	6,126	90%	0	0%
VII	7,003	6,253	89%	0	0%
VIII	7,003	5,318	76%	0	0%
IX	6,777	3,642	54%	0	0%
X	7,003	2,481	35%	0	0%
XI	6,777	1,112	16%	0	0%
XII	7,003	1,159	17%	0	0%
rocznie:	82,449	43,461	53%	0	0%

Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii 47 415,95 zł

Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto 421 000,00 zł

SPBT 8,88 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	108 653	
		toe/rok	9,342	1 toe = 11 630 kWh
3	Emisja CO ₂ przed modernizacją	Mg CO ₂	49,22	0,597 Mg/MWh
4	Emisja CO ₂ po modernizacji (w bilansie zapotrzebowanie – produkcja z PV)	Mg CO ₂	23,28	0,597 Mg/MWh
5	Zmniejszenie emisji CO ₂ w wyniku modernizacji	Mg CO ₂	25,95 (53 %)	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	47 415,95	
7	Koszt przedsięwzięcia	zł	421 000	
8	Czas zwrotu	Lata	8,88	

Podsumowanie kosztów inwestycji:

L.p.	Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Sienkiewicza 67A	SPBT okres zwrotu	koszty brutto
		lat	zł
1	Modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, wymiana grzejników oraz montaż termostatów	67,01	434 907,83 zł
2	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją oraz zabezpieczenie płytą OSB (wełna mineralna λ 0,035 W/mK gr 25 cm), pow. 613,58 m ²	7,95	259 237,55 zł
3	Montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła - prace wykończeniowe. Koszt budowy instalacji poniesiony przez Inwestora.	8,33	55 350,00 zł
4	Wymiana oświetlenia na LED wraz z montażem kompensatorów mocy biernej	8,72	204 647,00 zł
5	Instalacja fotowoltaiczna - Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 50 kWp, składającej się z 100 szt. modułów PV 500 Wp z magazynem energii 75 kWh	8,88	421 000,00 zł
6	Modernizacja instalacji CWU (Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne - 9 szt.)	20,69	40 590,00 zł
7	Ocieplenie dachu skośnego w kubaturze ogrzewanej (wełna mineralna λ 0,035 W/mK gr 25 cm), pow. 188,12 m ³	67,32	74 307,40 zł
8	Wymiana drzwi zewnętrznych ($U=1,3$ W/m ² K), pow. 9,05 m ²	76,52	41 199,29 zł
9	Docieplenie ścian zewnętrznych jaskółek (styropian λ 0,031 W/mK gr 5 cm), pow. 44,46 m ²	117,87	21 735,65 zł
10	Wymiana okien ($U=0,9$ W/m ² K), pow. 308,67 m ²	137,88	949 151,64 zł
11	Docieplenie ścian zewnętrznych (styropian λ 0,031 W/mK gr 5 cm), pow. 1571,08 m ²	185,93	885 973,54 zł
12	Docieplenie ścian przylegających do gruntu (styrodur λ 0,035 W/mK gr 10 cm), pow. 267,15 m ² - Przed pracami termomodernizacyjnymi należy zdemontować obecne ocieplenie, osuszyć ściany, zaizolować termicznie, a następnie wykonać izolację przeciwwilgociową	197,06	387 634,66 zł
Razem			3 775 734,56 zł

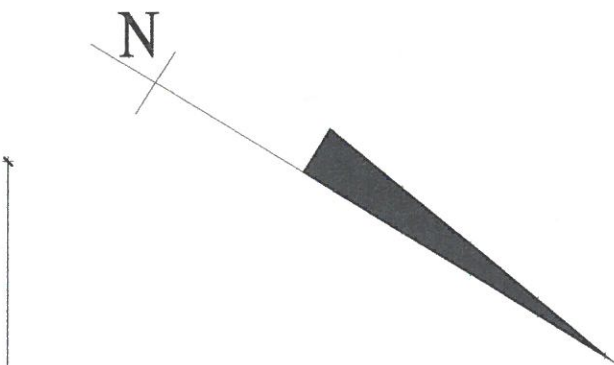
Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	468,74	203,48
	kWh/rok	130206	56522
	Koszty zł	51270,78	22256,64
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	113,20	106,23
	kWh/rok	31444	29508
	Koszty zł	31884,67	29921,45
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	155,06	71,77
	kWh/rok	43072	19936
	Koszty zł	43675,01	20215,10
W tym energia elektryczna OZE – np. fotowoltaika* (nie uwzględniona w energii końcowej)	GJ/rok		156,46
	kWh/rok		43461
	Koszty zł		-44069,45
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	13,78	118,82
	kWh/rok	3826	33005
	Koszty zł	3879,96	33466,79
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	750,77	500,30
	kWh/rok	208548	138971
	Koszty zł	130710,41	61790,53
Oszczędność energii końcowej	%	-----	33,36

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 ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	581,94	309,71	272,23
	kWh/rok	161650	86031	75619
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	168,83	190,59	-21,75
	kWh/rok	46898	52941	-6042
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1314,45	615,42	699,03
	kWh/rok	365124	170949	194175
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	GJ/rok	750,77	500,30	250,48
	kWh/rok	208548	138971	69577
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO2/rok	91,30	42,60	48,69
	%	100%	47%	53%

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	468,74	44,53	203,48	19,33	25,20
Energia elektryczna z sieci energetycznej	0,597 Mg/MWh	78,34	46,77	38,99	23,28	23,49
Energia elektryczna z OZE	0 Mg/MWh	0	0	43,46	0	0
Razem						48,69

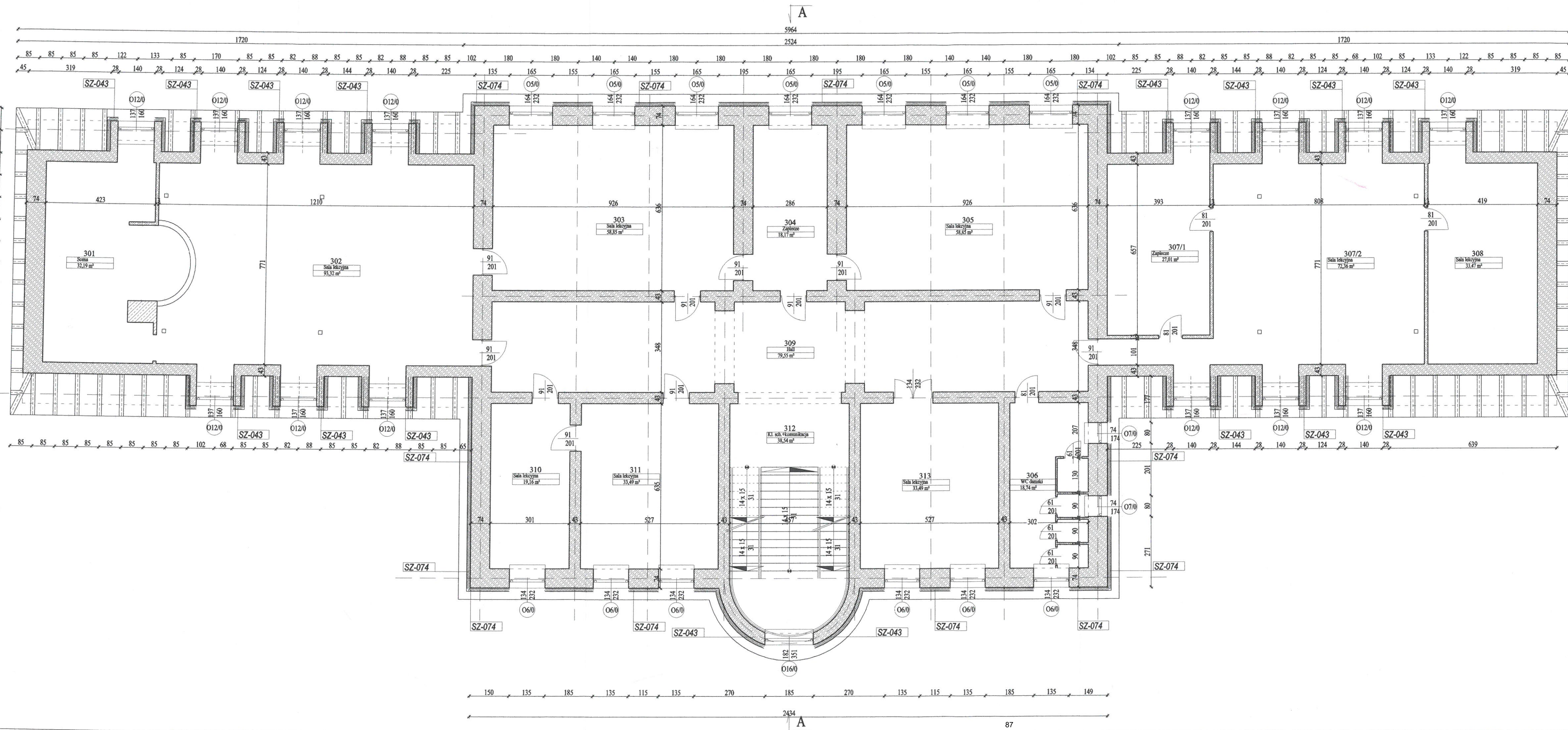


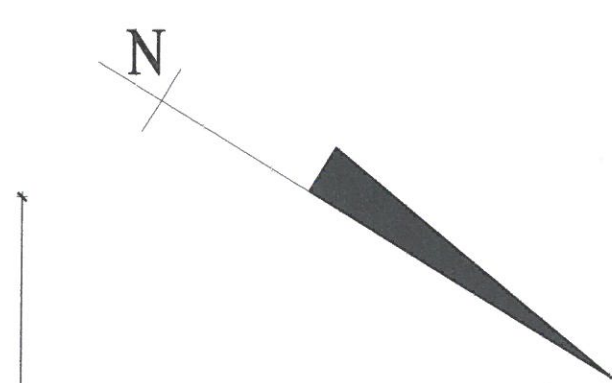
III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut II piętra
skala 1:100

SZ-043
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekko-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogasnącego EPS70-040 grubości 14cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

SZ-074
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekko-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogasnącego EPS70-040 grubości 11cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

<u>Pracownia Audytorska</u> <u>inż. Jacek Stępień</u> ul. Białutna 22.27 - 400 Ostrowiec Św. tel. fax. (041) 265 40 62			Numer rysunku: 5	Branża: <u>Architektura</u> Inwestor: Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	Skala: 1:100
Opracował:	tech. Marcin Wójcik		Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.		
Opracował:	tech. Krzysztof Trella	Projektant: mgr inż. Daniel Stojek	Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	Temat: Rzut II piętra - bud. "A"	Stadant: PB
Opracował:	mgr inż. Daniel Stojek				
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktor	227/KL/72			
	Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:	Data opracowania:	listopad 2005 r.

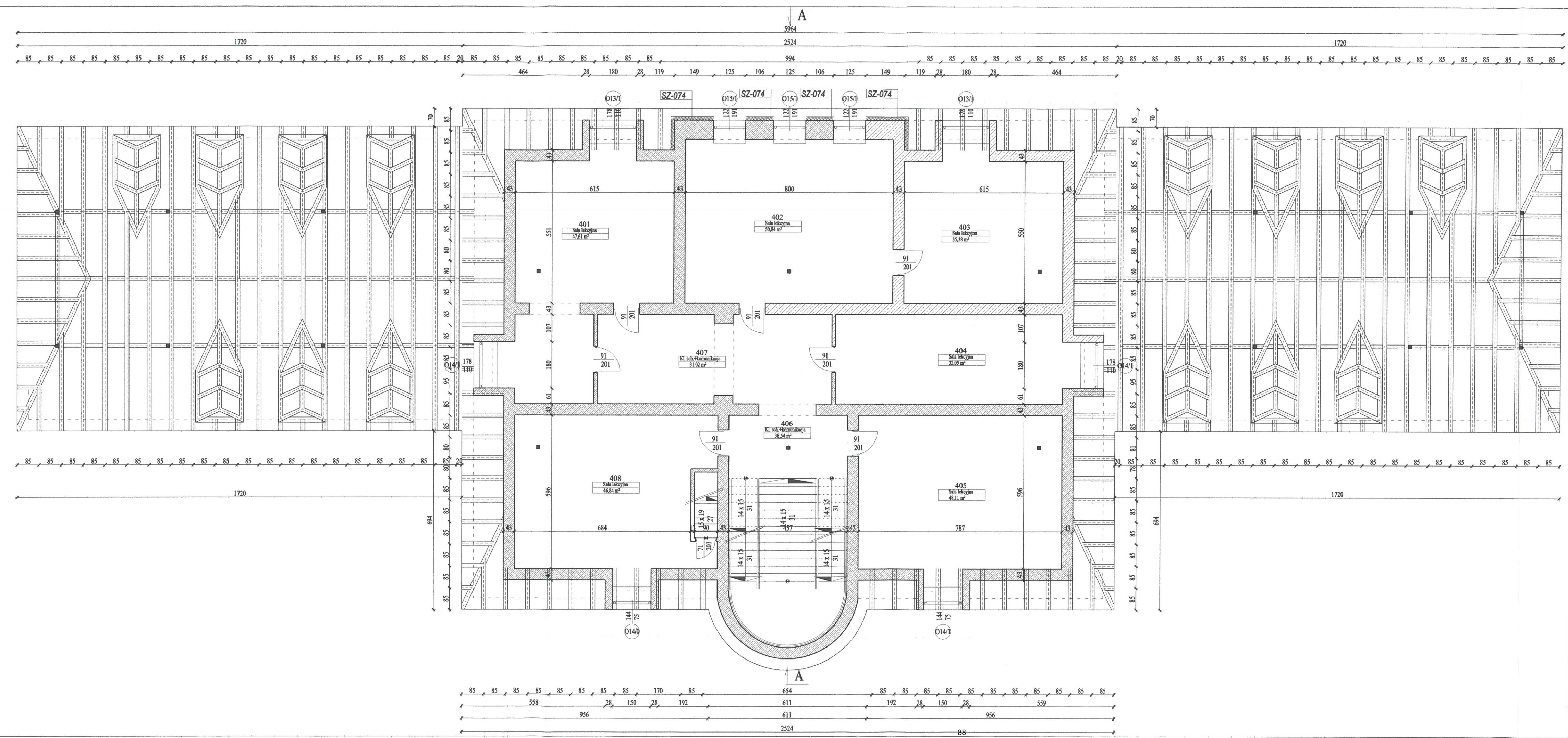




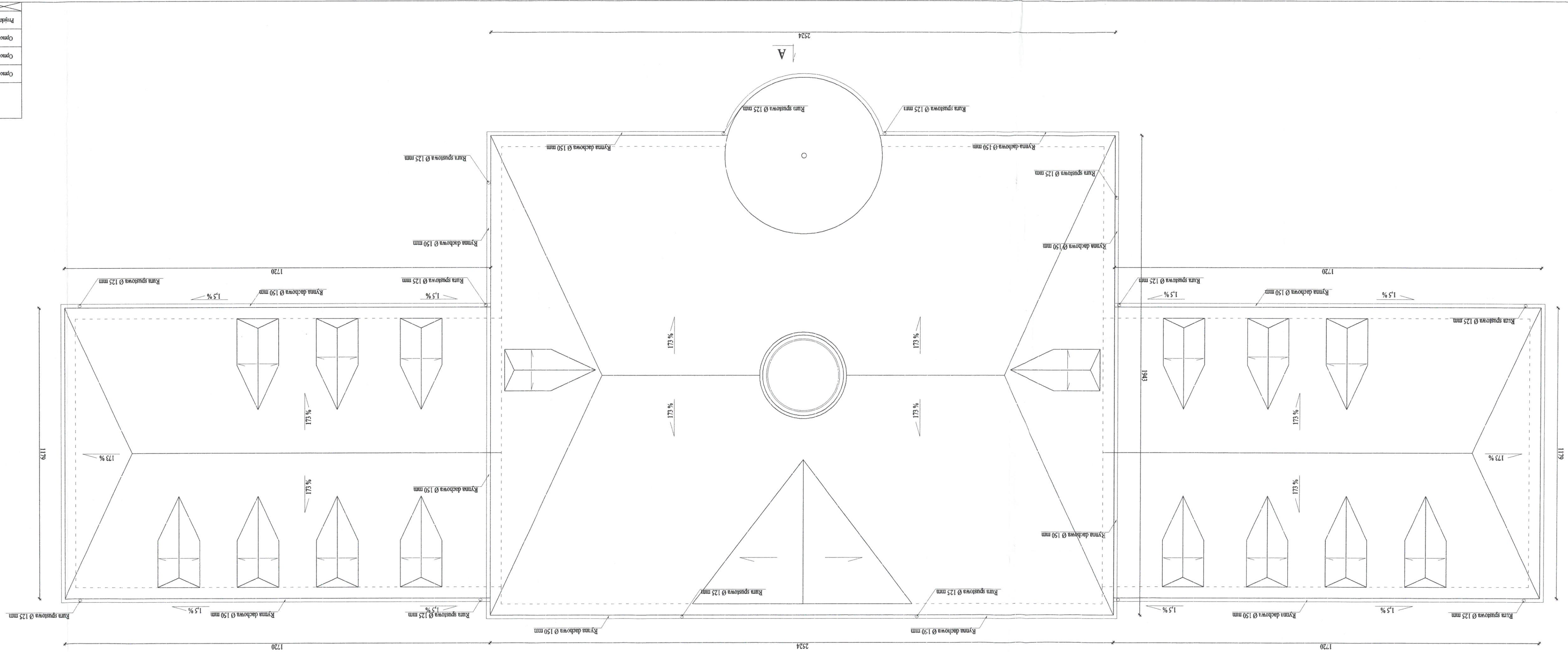
III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut III piętra
skala 1:100

SZ-074
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 11cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikatową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Białwańska 22/27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax (041) 265 40 62		Numer rysunku: 6		Skala: 1:100
Opracował:	tech. Marcin Wójcik	—	—	Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.
Opracował:	tech. Krzysztof Trela	—	—	Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
Opracował:	mgr inż. Daniel Stojek	—	—	
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktor	227/KL/72	—	Temat: Rzut III piętra - bud. "A"
Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:	Data opracowania:	listopad 2005 r.



Pracownia Architektura		Numer rysunku: 8		Data opracowania: listopad 2005 r.	
ul. Białyma 22-27-400 Ostrowiec Św.		Podpis: [signature]		Rzut dachu - bud. "A"	
tel. fax (041) 265 40 62		Nr upr. 227/KL/72		Projektant: mgr inż. Zbigniew Dobry	
mł. Jacek Stepien		Opracował: tech. Krzysztof Trala		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
ul. Iłżecka 37		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
Starostwo Powiatowe		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
ul. Iłżecka 37		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
27-400 Ostrowiec Św.		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
III LO im. W. Broniewskiego		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
ul. Iłżecka 37		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
27-400 Ostrowiec Św.		Opracował: tech. Marcin Wójcik		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
PROJEKT TERMOMODERNIZACJI		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
Rzut dachu - bud. "A"		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	
PB		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk		Opracował: mgr inż. Dariusz Snyk	

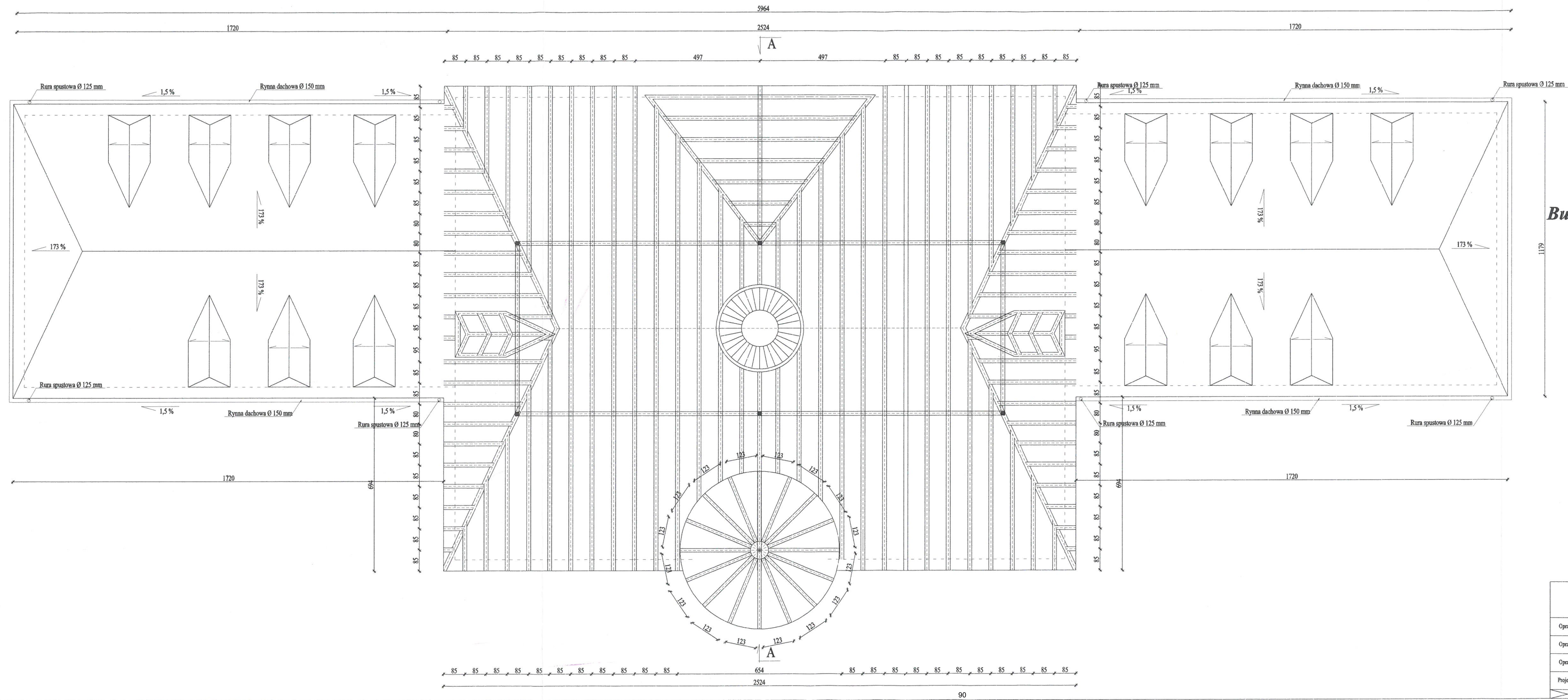


III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut dachu
skala 1:100

STAROSTWO POWIATOWE
w Ostrowcu Świętokrzyskim
Wydział Architektury i Budownictwa
27-400 Ostrowiec Św., ul. Iłżecka 37

N

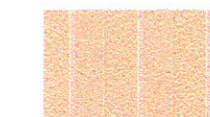
III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut więźby dachowej
skala 1:100



Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Sępień ul. Dławańska 22/27 - 400 Ostrowiec Św. tel. fax (041) 265 40 62		Numer rysunku: 7		Skala: 1:100
Opracował:	tech. Marcin Wójcik	—	—	Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.
Opracował:	tech. Krzysztof Treja	—	—	Temat: Rzut więźby dachowej - bud. "A"
Opracował:	mgr inż. Daniel Stojek	—	—	
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Dokał	227/KL/72	—	Stadion: PB
Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:	Data opracowania:	listopad 2005 r.

Elewacje - Kolorystyka skala 1 : 200

STAROSTWO POWIATOWE
w Ostrowcu Świętokrzyskim
Wydział Architektury i Budownictwa
27-400 Ostrowiec Św., ul. Hłeczka 37



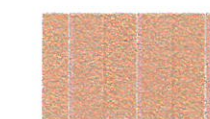
AFRICA AF4



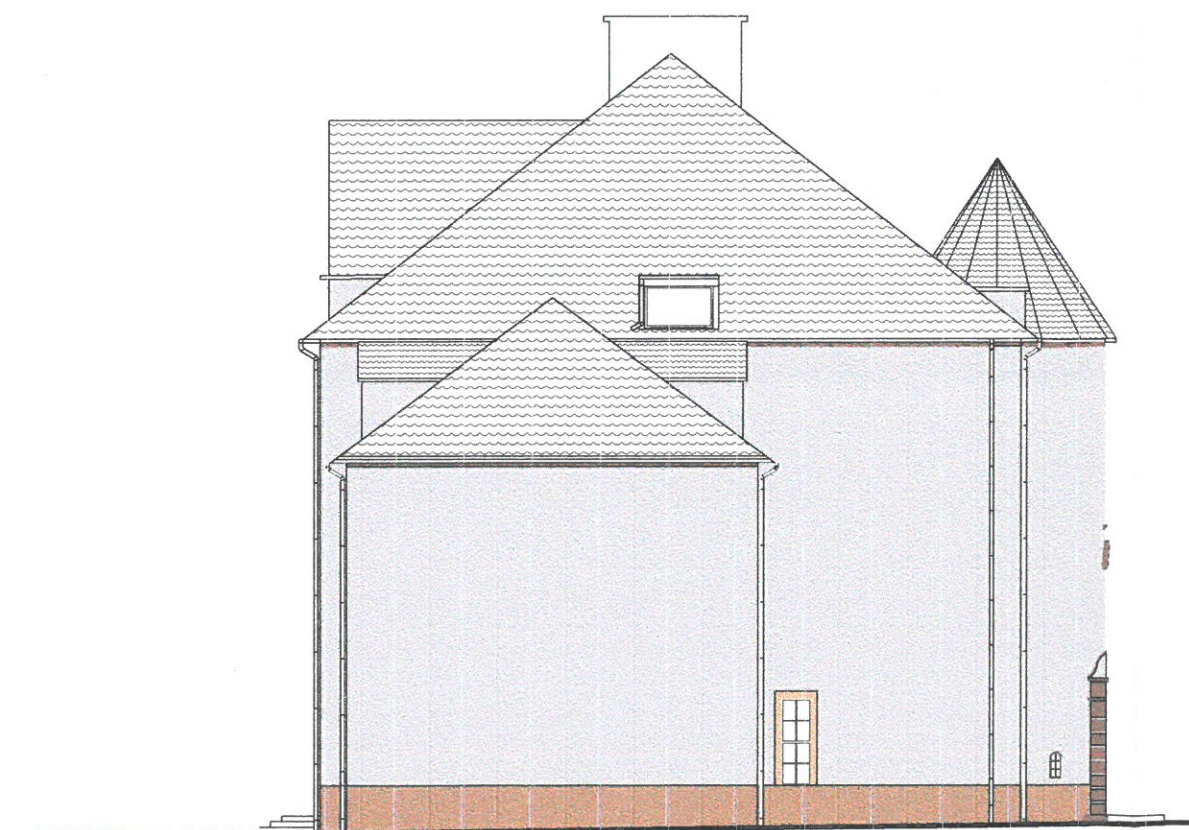
AFRICA AF6



SAVANNE SV1

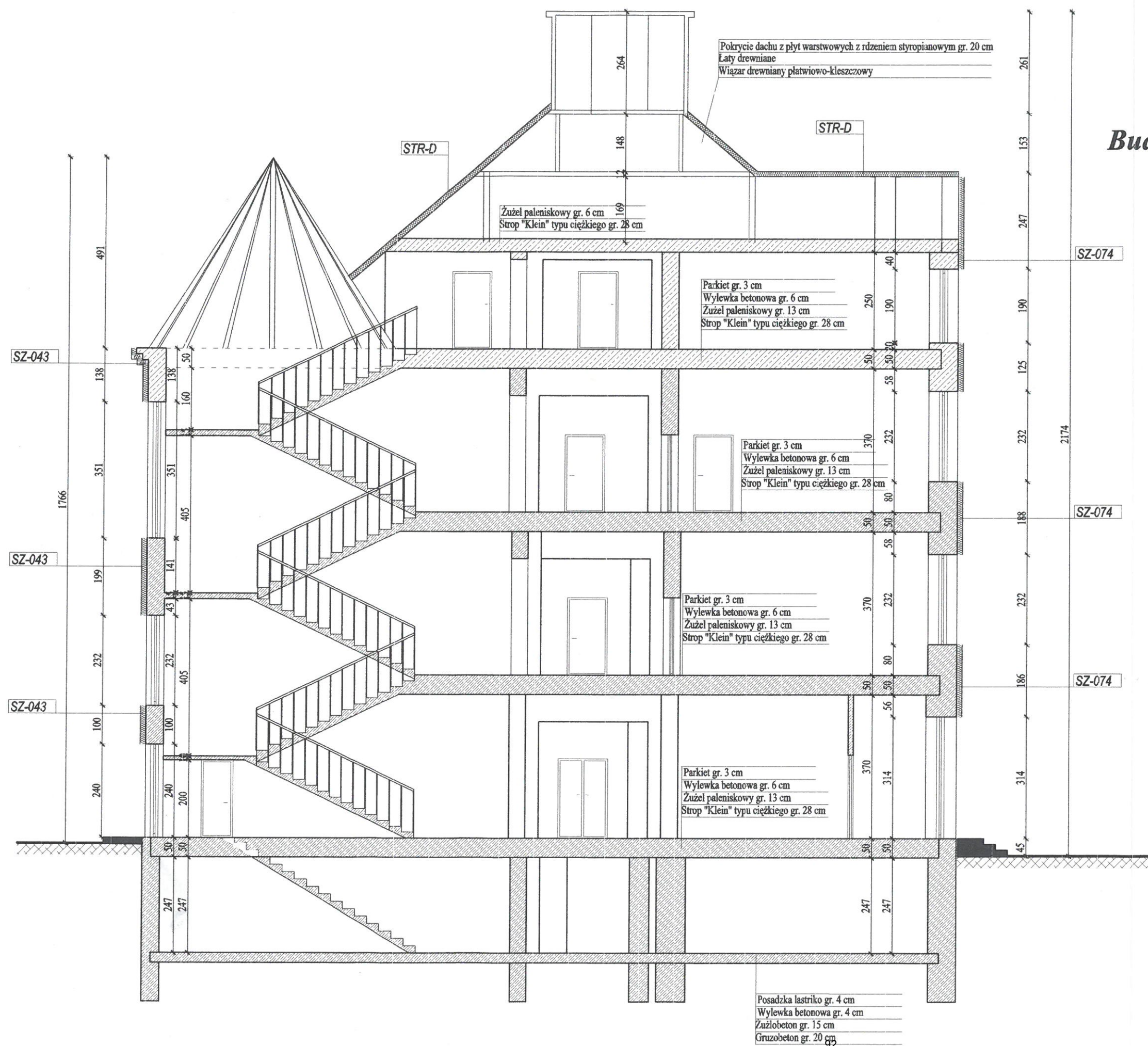


TYNK MOZAIKOWY
CT 77 20



Pracownia Audytorska inż. Jacek Stępień ul. Bławatna 22/27 - 400 Ostrowiec Św. tel. fax. (041) 265 40 62			Numer rysunku: 10		Skala: 1:200
Opracował:	tech. Marcin Wójcik	---			Brzoza: Architektura
Opracował:	tech. Krzysztof Treła	---			Inwestor: Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Hłeczka 37 27-400 Ostrowiec Św.
Opracował:	mgr inż. Daniel Stojek	---			Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktor	227/KL/72			Kodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
Imię i nazwisko:	Nr upr.	Podpis:	Data opracowania:		Stadium: PB
			listopad 2005 r.		

III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Przekrój pionowy A-A
skala 1:100



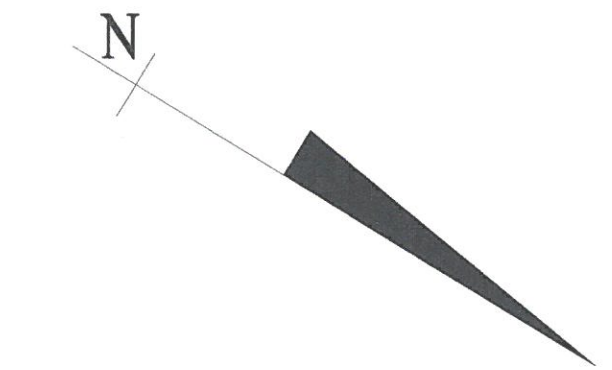
STR-D
Ocieplenie dachu przy użyciu płyt warstwowych gr. 20 cm.

SZ-043
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekko-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogasnącego EPS70-040 grubości 14cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

SZ-074
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekko-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogasnącego EPS70-040 grubości 14 cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

Pracownia Audytorska inż. Jacek Stepień ul. Bławatna 22.27 - 400 Ostrowiec Św. tel. fax. (041) 265 40 62			Numer rysunku: 9		Skala: 1:100	
Opracował: tech. Marcin Wójcik			Architektura		Inwestor: Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Rzecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	
Opracował: tech. Krzysztof Treła			Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.		Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Opracował: mgr inż. Daniel Stojek			Temat: Przekrój pionowy A-A - bud. "A"		Stadium: PB	
Projektował: mgr inż. Zbigniew Doktor			Data opracowania: listopad 2005 r.			
Imię i nazwisko:			Nr upr.		Podpis:	

STAROSTWO POWIATOWE
w Ostrowcu Świętokrzyskim
Wydział Architektury i Budownictwa
27-400 Ostrowiec Sw., ul. Iłżecka 37

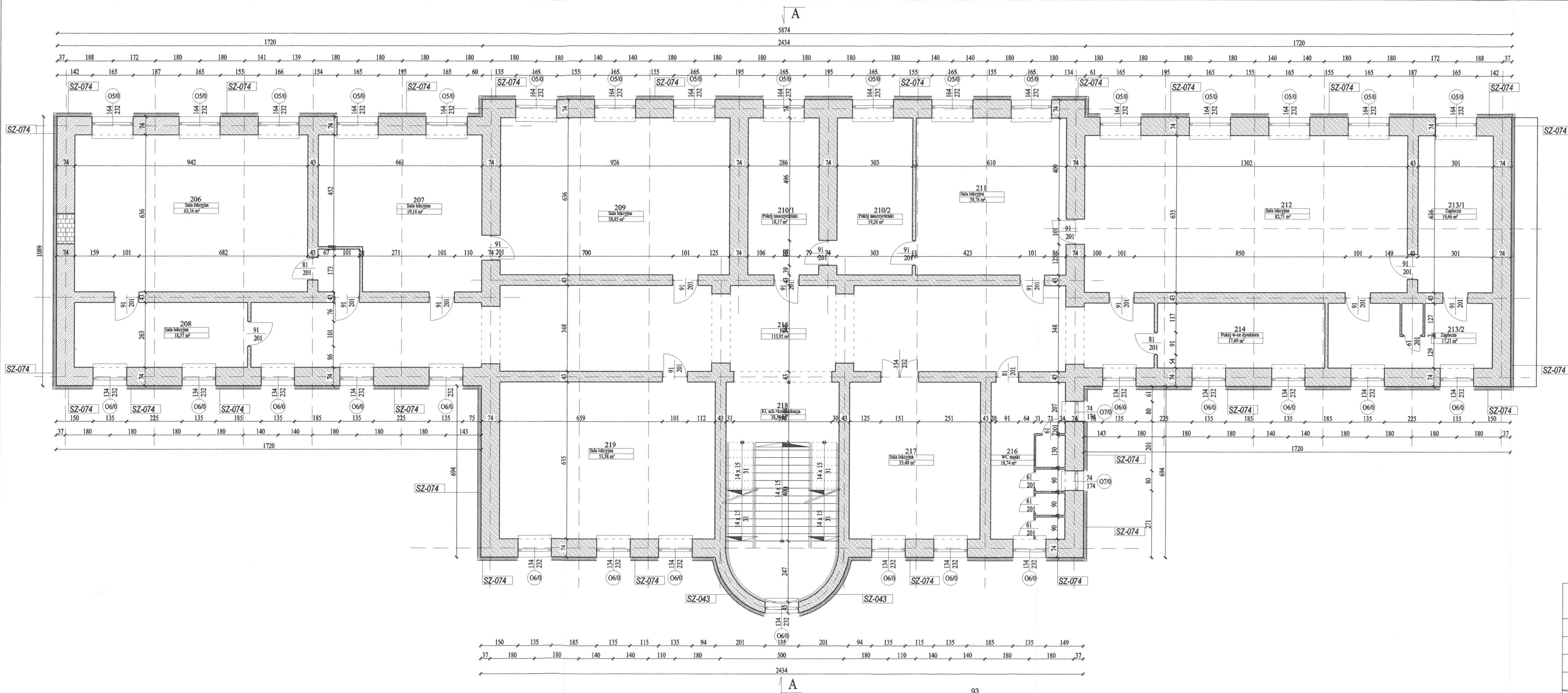


III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut I piętra
skala 1:100

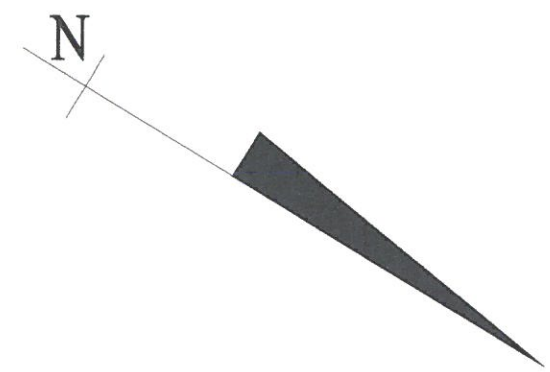
SZ-043
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 14cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

SZ-074
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 11cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

 - otwór okienny przeznaczony do zamurowania



Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Stępień ul. Bławna 22 27 - 400 Ostrowiec Sw. tel. fax (041) 265 40 62		Numer rysunku: 4		Skala: 1:100	
Opracował:	inż. Jacek Stępień	Opracował:	inż. Jacek Stępień	Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Sw.	
Opracował:	inż. Jacek Stępień	Opracował:	inż. Jacek Stępień	Rodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Opracował:	inż. Jacek Stępień	Opracował:	inż. Jacek Stępień	Temat: Rzut I piętra - bud. "A"	
Projektował:	inż. Jacek Stępień	Projektował:	inż. Jacek Stępień	Stadium: PB	
Imię i nazwisko:		Nr upr.		Data opracowania:	
Podpis:		Podpis:		listopad 2005 r.	



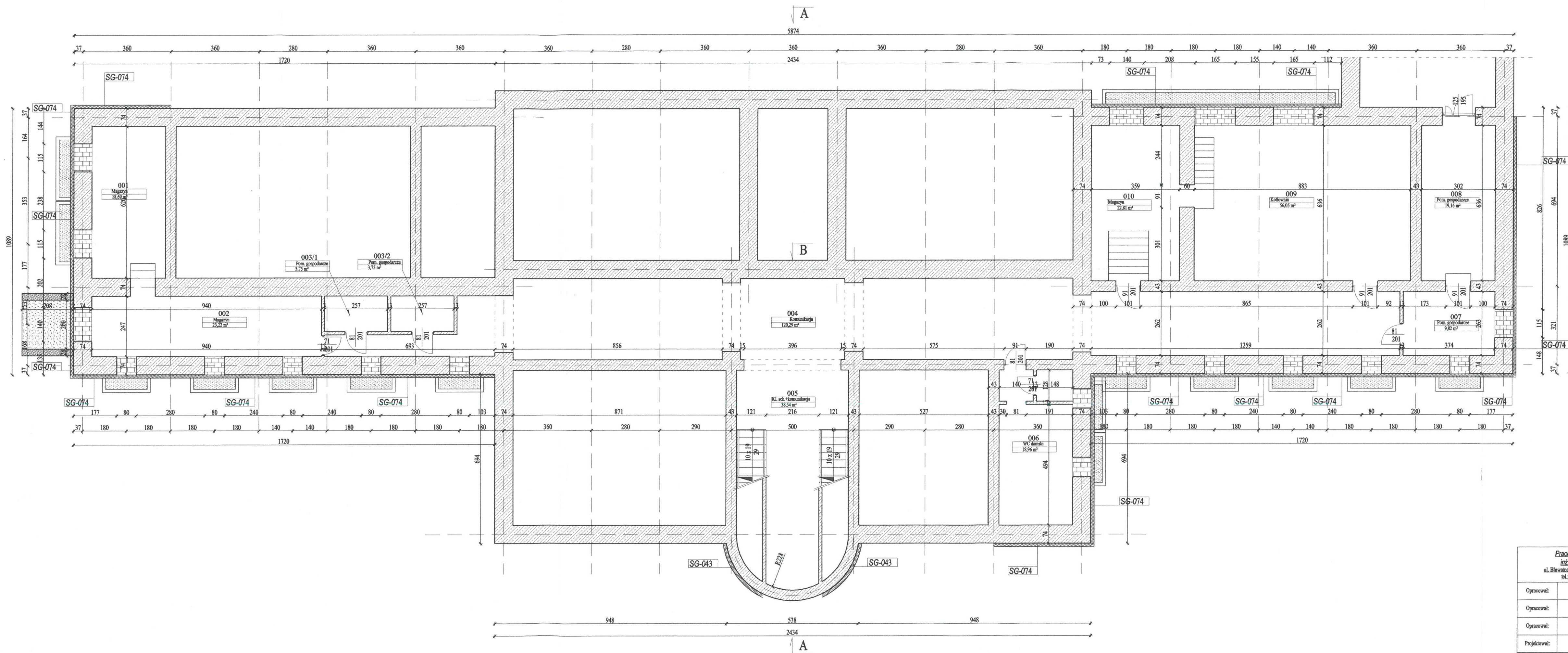
SZ-043
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu fruzowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 14cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikatową Ceresit CT 54 w kolorystyki

SZ-074
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu fruzowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 11cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikatową Ceresit CT 54 w kolorystyki

94

N

III LO im. W. Broniewskiego
Budynek dydaktyczny główny - Rzut piwnic
skala 1:100



SG-043 SG-074
Ocieplenie ścian fundamentowych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu ekstrudowanego frezowanego EPS500 grubości 11 cm. Wyprawę stanowi tynk mozaikowy Ceresit CT77 w/g kolorystyki.
W części niepodpiwniczonej izolację należy wykonać na głębokość 0,30 m poniżej poziomu terenu.
W części podpiwniczonej izolację należy wykonać na głębokość 1,00 m poniżej poziomu terenu.

- murek przeznaczony do wyburzenia
- naświetla i wejście do piwnicy przeznaczone do zasypiania
- otwory okienne i drzwiowe przeznaczone do zamurowania

Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Słupski ul. Bławatna 22.27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax. (041) 265 40 62		Numer rysunku: 2		Skala: 1:100
Opracował: tech. Marcin Wójcik Opracował: tech. Krzysztof Treja Opracował: mgr inż. Daniel Stojek Projektował: mgr inż. Zbigniew Doktor		Inwestor: Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.		Adres: III LO im. W. Broniewskiego ul. Sienkiewicza 27-400 Ostrowiec Św.
Projektował: mgr inż. Zbigniew Doktor Imię i nazwisko:		Kodzaj projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI		Temat: Rzut piwnic - bud. "A"
Nr upr.		Podpis:		Data opracowania: listopad 2005 r.
				Stadium: PB

Dokumentacja fotograficzna









Danfoss

Danfoss

WYMIENNIK CIEPŁA

PRODUCENT DANFOSS LPM Sp. z o.o.

WYMIENNIK CIEPŁA

TYP HL2-54

NR FABR./ROK 62916/2007

WYDAJNOŚĆ kW 350

PARAM. WYSOKIE PARAM. NISKIE

PRZEPŁYW l/s	1,31	3,42
TEMPERATURA °C	136 - 70	65 - 90
SPADEK CIŚN. kPa	4	19
POJEMNOŚĆ dm³	5,46	5,67
MAX. CIŚNIENIE PRACY MPa	1,6 / 1,6	
MAX. TEMPERATURA PRACY °C	180	
MIN. TEMPERATURA PRACY °C	-10	

TEL DANFOSS LPM

+48 58 5129100

Made in Poland

Insulation set









