

Audyt Ex Ante

Liceum Ogólnokształcące nr 2 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Inwestor:

Powiat Ostrowiecki

Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Adres obiektu:

Ul. Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Signature Not Verified

Dokument podpisany przez
Agnieszka Katarzyna Rogalińska
Data: 2025.01.07 11:51:54 CET

Signature Not Verified

Dokument podpisany przez
Łukasz Tomasz Dybiec
Data: 2025.01.07 11:56:48 CET

Podmiot wykonujący audyt:

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

REGON 852756422

**Danuta
Kowalska**

Elektronicznie
podpisany przez
Danuta Kowalska
Data: 2024.12.30
20:55:09 +01'00'

Audytor:

mgr inż. Danuta Kowalska

ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów

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

Spis treści:

Audyt energetyczny budynku	4
Audyt fotowoltaiczny	52
Podsumowanie kosztów inwestycji	63
Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia	64
Rzuty budynku	67
Dokumentacja fotograficzna	75

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

Audyt energetyczny budynku

Budynek Szkolny, Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Audyt Energetyczny Budynku

Rosłońskiego 1
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, nr: 37 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
wykonawca audytu:	Daar-Bud Danuta Kowalska ul. Majowa 38 28-340 Sędziszów
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	02.10.2024, aneks z dn. 30.12.2024
numer opracowania:	229/2/2024
podpis wykonawcy:	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:55:36 +01'00'

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Szkolny	1.2 Rok budowy 1964
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Powiat Ostrowiecki ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski	1.4 Adres budynku ul.: Rosłońskiego, nr: 1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski powiat: Powiat ostrowiecki województwo: świętokrzyskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Daar-Bud Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:55:55 +01'00'		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1	Tomasz Kowalski	Współautor opracowania
5. Miejscowość: Sędziszów data wykonania opracowania: 02.10.2024 aneks z dn. 30.12.2024		
6. Spis treści		
Okładka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1 Strona tytułowa		str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 18
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 28
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 29
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 30
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 31
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 32
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 33
ZAŁĄCZNIKI		str. 34
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 35
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	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	14738.97	14738.97
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3229.20	3229.20
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	486	486
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]	0.41	0.41
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	Ściany zewnętrzne	0.273	0.191
2	Stropodach nad szkołą	0.162	0.162
3	Ściana przylegająca do gruntu	1.640	0.261
4	Podłoga na gruncie	1.021	1.021
5	Podłoga zagłębiona	2.652	2.652
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	0.191	0.124
7	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	1.311	1.311
8	Ściany zewnętrzne	0.273	0.273
9	Ściana przylegająca do gruntu	1.640	1.640
10	Strop nad piwnicą	1.635	1.635
11	Okna PCV	1.800	0.900
12	Drzwi zewnętrzne	2.000	1.300
13	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	1.900	1.300
14	Okna PCV wymiennikowni i magazynów	1.800	0.900
15	Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	2.000	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.98	0.98
2	Sprawność przesyłu [-]	0.90	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.90	0.93
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna	naturalna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej oraz centrala wentylacyjna	nieszczelności w stolarnie otworowej oraz centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	6754.17	6754.17
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.53	0.53
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	265.29	224.86
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9.47	6.00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.66	368.16
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1045.61	469.54
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	129.53	80.99
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	948.93	-
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)]	54.86	31.67
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	89.95	40.39
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]	64.42	64.42
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)]	2.95	1.33
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2.80	2.80
7	Inne [zł]	339.03	339.03
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	101.88	48.15
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	154.86	75.54
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	53.15	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	624.26	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	14.91	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	64.05	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	92812.38	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	45.36	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	3561775.73	4380984.37

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	364120	447867.6
4	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	0.09	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00	
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <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 JEST / <u>NIE JEST</u> 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 WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾		
¹⁾ UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁴⁾ Jeśli dotyczy. ⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. ⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. ⁷⁾ Właściwe podkreślić. ⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. ⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. ¹⁰⁾ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. ^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy. ^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ^{***) 30%} kosztów przedsięwzięcia netto.			

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna na terenie budynku poddanemu audytowi energetycznemu.

- Projekt termomodernizacji budynku

Projekt termomodernizacji budynku wraz z rysunkami.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wykazanie obniżenia zapotrzebowania na energię w wyniku modernizacji.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [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 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

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

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

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

Dach / stropodach

Stropodach nad szkołą	Stropodach docieplony 20cm styropianu, pokryty papą
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Stropodach nad salą gimnastyczną docieplony 16cm styropianu, pokryty papą
Strop nad piwnicą	Strop z płyty żerańskiej

Podłoga

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie betonowa
Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona betonowa
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana z cegły pełnej
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana z cegły pełnej

Stolarka otworowa

Okna PCV	Okna dwuszybowe z PCV
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okna PCV dwuszybowe
Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów

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]	265.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1045.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	129.53
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]	948.93
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	54.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	89.95

Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	109.38
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	27758.03
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	64.42
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.95
Opłata abonamentowa [zł]	2.80

Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	339.03
--	--------

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

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

Składowe sprawności systemu ogrzewania

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

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze elektryczne przepływowe (bezpośrednio przy punktach poboru) - 50% oraz Podgrzewacze elektryczne akumulacyjne (dla grupy punktów poboru, znajdujące się w strefie ogrzewanej) - 50%

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
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 częściowo grawitacyjna, częściowo nawiewno-wywiewna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Wymiana instalacji C.O. wewnątrz budynku, wymiana grzejników, instalacja termostatów	Modernizacja instalacji C.O. pozwoli na zwiększenie sprawności ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na energooszczędne oraz montaż perlatorów	Montaż perlatorów pozwoli na zmniejszenie zużycia ciepłej wody oraz redukcję zapotrzebowania na energię potrzebną do podgrzania C.W.U.
Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką moką. Przed montażem należy zdemonstrować stary styropian ze względu na odpajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu.	Ściany zewnętrzne nie spełniają wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Stropodach nad szkołą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Strop nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, jednak modernizacja jest nieuzasadniona finansowo.
Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką	Ściany przylegające do gruntu nie spełniają wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nieprzeznaczona do termomodernizacji.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nieprzeznaczona do termomodernizacji.
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,035.	Strop nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nieprzeznaczona do termomodernizacji.
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do termomodernizacji celem ograniczenia mostków termicznych oraz wykonania ciągłości izolacji w kubaturze ogrzewanej. Koszt termomodernizacji uwzględniony w kubaturze ogrzewanej
Ściana przylegająca do gruntu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do termomodernizacji celem kontynuacji izolacji w kubaturze ogrzewanej.
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczony do termomodernizacji.
Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, przeznaczona do termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Wymiana drzwi zewnętrznych	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, przeznaczona do termomodernizacji.
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna przeznaczona do wymiany celem ujednolicenia stolarki w budynku
Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	Wymiana drzwi zewnętrznych	Stolarka drzwiowa przeznaczona do termomodernizacji
Ocena wentylacji	Nie występuje	Po wykonaniu termomodernizacji należy dokonać niezależnej oceny sprawności systemu wentylacyjnego

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

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	190.47 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	371.66 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styrodurem metodą lekką mokrą
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	950.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	95.00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	1033.20 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	1128.20 [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]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.581	2.903	3.226	3.548	3.871
R	[(m ² K)/W]	0.610	3.190	3.513	3.836	4.158	4.481
U	[W/(m ² K)]	1.640	0.31	0.28	0.26	0.24	0.22
Q	[GJ]	99.51	19.02	17.27	15.82	14.59	13.54
q	[MW]	0.0125	0.0024	0.0022	0.0020	0.0018	0.0017
ΔQ	[zł/rok]	-	12170.70	12434.75	12654.39	12839.95	12998.79
N	[zł]	-	412245.27	415776.04	419306.81	422837.58	426368.35
SPBT	[lata]	-	33.87	33.44	33.14	32.93	32.80

Wybrany wariant

SPBT	33.14 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	12654.39 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	419306.81 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Grubość izoacji ograniczono ze względów technicznych do popularnej na rynku.	
Uwagi audytora	
Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji i wykonanie opaski drenującej zabezpieczającej ściany przed zamakaniem	

Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	583.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	583.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,035.
Materiał izolacyjny	Styropapa 0.035 W/mK
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	560.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	56.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	221.40 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	277.40 [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]	-	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.714	2.000	2.286	2.571	2.857
R	[(m² K)/W]	5.222	6.936	7.222	7.508	7.794	8.079
U	[W/(m² K)]	0.191	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
Q	[GJ]	35.57	26.78	25.72	24.74	23.84	22.99
q	[MW]	0.0045	0.0034	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029
ΔQ	[zł/rok]	-	1329.39	1489.60	1637.62	1774.78	1902.24
N	[zł]	-	148716.00	151981.92	155247.84	158513.76	161779.68
SPBT	[lata]	-	111.87	102.03	94.80	89.31	85.05

Wybrany wariant

SPBT	85.05 [lata]
Numer wybranego wariantu	5

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1902.24 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	161779.68 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania termiczne obecnych Warunków Technicznych. Ograniczona do popularnej grubości izolacji występującej na rynku	
Uwagi audytora	
Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji	

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	2062.92 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	2144.90 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3687
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką moką. Przed montażem należy zdemontować stary styropian ze względu na odpajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu.
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.05 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	307.50 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	15.38 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	774.90 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	790.28 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych. W kosztach należy uwzględnić koszt demontażu obecnej izolacji oraz koszt jej utylizacji

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.04	0.05	0.06	0.07	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	1.250	1.563	1.875	2.188	-
R	[(m ² K)/W]	3.660	4.910	5.222	5.535	5.847	-
U	[W/(m ² K)]	0.273	0.20	0.19	0.18	0.17	-
Q	[GJ]	179.55	133.84	125.83	118.73	112.38	-
q	[MW]	0.0225	0.0168	0.0158	0.0149	0.0141	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6912.33	8123.37	9197.65	10157.11	-
N	[zł]	-	1688466.46	1695062.03	1701657.60	1708253.17	-
SPBT	[lata]	-	244.27	208.66	185.01	168.18	-

Wybrany wariant

SPBT	208.66 [lata]
------	----------------------

Numer wybranego wariantu	2
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	8123.37 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1695062.03 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania WT 2021. Grubość izolacji w wybranym wariantcie wyniesie 15 cm.	
Uwagi audytora	
Szpalety należy docieplić styropianem gr. 2-3 cm	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna PCV

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	835.38 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	5739.90 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Okna PCV

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1100.85	zł/m ²	835.38	919632.48
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	1676.78	175307.35
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)]	1.800	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	1101.14	861.65	-	-
q	[MW]	0.1382	0.1081	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	36213.17	-	-
N	[zł]	-	1094939.83	-	-
SPBT	[lata]	-	30.24	-	-

Wybrany wariant

SPBT	30.24 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	36213.17 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1094939.83 [zł]
Uwagi audytora Przy montażu należy zwrócić uwagę na ciepły montaż	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	14.51 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	90.16 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2583.00	zł/m ²	14.51	37490.95
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	31.26	3268.23
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)]	2.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	19.02	15.78	-	-
q	[MW]	0.0024	0.0020	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	489.37	-	-
N	[zł]	-	40759.18	-	-
SPBT	[lata]	-	83.29	-	-

Wybrany wariant

SPBT	83.29 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	489.37 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	40759.18 [zł]

Uwagi audytora

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem
Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	5.59 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.05 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniocdni	3687

Dokumentacja obliczeń liczby stopniocdni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	654.1	602	511.5	348	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34.5	368.9	513	629.3

Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2583.00	zł/m ²	5.59	14438.97
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	9.50	993.23
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)]	1.900	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	6.64	5.57	-	-
q	[MW]	0.0008	0.0007	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	161.55	-	-
N	[zł]	-	15432.20	-	-
SPBT	[lata]	-	95.53	-	-

Wybrany wariant

SPBT	95.53 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	161.55 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	15432.20 [zł]

Uwagi audytora

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

Okna PCV wymiennikowni i magazynów

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	17.06 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	120.21 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	357

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	189.1	182	46.5	-102	-49.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-40.5	-96.1	63	164.3

Okna PCV wymiennikowni i magazynów

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną
---------------------------------	--

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1100.85	zł/m ²	17.06	18780.50
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	91.26	9541.23
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)]	1.800	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	2.21	1.73	-	-
q	[MW]	0.0018	0.0014	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	179.63	-	-
N	[zł]	-	28321.73	-	-
SPBT	[lata]	-	157.67	-	-

Wybrany wariant

SPBT	157.67 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	179.63 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	28321.73 [zł]

Uwagi audytora

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.05 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	30.05 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	5.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	357

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	189.1	182	46.5	-102	-49.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	5	5	5	5	5	5
T _{e_m}	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	-40.5	-96.1	63	164.3

Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów

Opis ulepszenia w wariantach: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
---------------------------------	----------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2583.00	zł/m ²	2.05	5295.15
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	6.10	637.75
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)]	2.000	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	0.44	0.40	-	-
q	[MW]	0.0004	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	16.79	-	-
N	[zł]	-	5932.91	-	-
SPBT	[lata]	-	353.39	-	-

Wybrany wariant

SPBT	353.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16.79 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5932.91 [zł]

Uwagi audytora

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

Opis usprawnienia	Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na energooszczędne oraz montaż perlatorów
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na energooszczędne
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Bez zmian
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	35.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz przepływowy
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99
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 [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
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]	129.53
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00947
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	80.99
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00600
Planowany koszt ulepszenia [zł]	116850.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	16456.48
SPBT [lata]	7.10

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

SPBT [lata]	7.10
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	16456.48
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	116850.00
Uwagi audytora Montaż perlatorów pozwoli na zmniejszenie zużycia ciepłej wody oraz redukcję zapotrzebowania na energię potrzebną do podgrzania C. W.U.	

6.4 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	Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na energooszczędne oraz montaż perlatorów, Montaż perlatorów oraz tam gdzie jest to uzasadnione wymiana wylewek w kranie,	116850.00	7.10
2	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	1094939.83	30.24
3	Docieplenie styrodurem metodą lekką mokrą, Styrodur	419306.81	33.14
4	Wymiana drzwi zewnętrznych	40759.18	83.29
5	Docieplenie stropodachu styropapą o współczynniku przenikalności cieplnej 0,035., Styropapa 0.035 W/mK	161779.68	85.05
6	Wymiana drzwi zewnętrznych	15432.20	95.53
7	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	28321.73	157.67
8	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem metodą lekką mokrą. Przed montażem należy zdemonstować stary styropian ze względu na odpajanie obecnego ocieplenia. Do wybranego wariantu należy doliczyć 10 cm celem uzupełnienia demontowanego styropianu., Styropian	1695062.03	208.66
9	Wymiana drzwi zewnętrznych	5932.91	353.39

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji C.O.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.78
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1045.61
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.26529
Planowany koszt ulepszenia [zł]	802600.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	25415.35
SPBT [lata]	31.58

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji C.O.

SPBT [lata]	31.58
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	25415.35
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	802600.00
Uwagi audytora	
Modernizacja instalacji C.O. pozwoli na zwiększenie sprawności 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	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana grzejników oraz montaż termostatów (171 szt.)	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: Bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez_zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.78$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana instalacji C.O. wewnątrz budynku, wymiana grzejników, instalacja termostatów	
Uwagi audytora Modernizacja instalacji C.O. pozwoli na zwiększenie sprawności 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	4828851.97	92812.38	53.15	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	4822919.06	92799.26	53.14	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	3127857.03	83871.09	47.94	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	3099535.30	84108.44	48.12	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	3084103.10	83896.45	47.99	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	2922323.42	82342.20	47.19	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	2881564.24	81827.29	46.90	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	2462257.43	80242.39	46.05	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	1367317.60	41750.01	23.88	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	1250467.60	25415.54	19.78	0.00

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano **wariant optymalizacyjny nr 1**

Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **4828851.97 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 **4828851.97 zł**

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu	85.05
7	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi wejściowe	95.53
8	Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Wymiana stolarki okiennej	157.67
9	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych	208.66
10	Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	Wymiana drzwi	353.39
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			224.86
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			368.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			469.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			31.67
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			40.39

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	565000.00 [zł]	565000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	237600.00 [zł]	237600.00
3	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż perlatorów oraz tam gdzie jest to uzasadnione wymiana wylewek w kranie	1.00	12300.00 [zł]	12300.00
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	104550.00 [zł]	104550.00
5	Ściany zewnętrzne - Styropian ($\lambda = 0.032[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.050 [m] Ściana zewnętrzna 0 (zachód), Ściana zewnętrzna 1 (północ), Ściana zewnętrzna 2 (wschód), Ściana zewnętrzna 3 (południe), Ściana zewnętrzna 2 (zachód), Ściana zewnętrzna 3 (południe), Ściana zewnętrzna 4 (wschód), Ściana zewnętrzna 5 (północ)	2144.90 [m ²]	15.38 [zł/m ²]	32977.86
6	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	2144.90 [m ²]	774.90 [zł/m ²]	1662084.17
7	Ściana przylegająca do gruntu - Styrodur ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Ściana przylegająca do gruntu 8	371.66 [m ²]	95.00 [zł/m ²]	35307.70
8	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	371.66 [m ²]	1033.20 [zł/m ²]	383999.11
9	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej - Styropapa 0.035 W/mK ($\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.100 [m] Stropodach nad zapleczem sali gimnastycznej (północ), Stropodach -1 (południe)	583.20 [m ²]	56.00 [zł/m ²]	32659.20
10	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej - prace dodatkowe	583.20 [m ²]	221.40 [zł/m ²]	129120.48
11	Okna PCV - Wymiana stolarki okiennej	835.38 [m ²]	1100.85 [zł/m ²]	919632.48
12	Okna PCV - robocizna	1676.78 [mb]	104.55 [zł/mb]	175307.35
13	Drzwi zewnętrzne - Wymiana stolarki drzwiowej	14.51 [m ²]	2583.00 [zł/m ²]	37490.95
14	Drzwi zewnętrzne - robocizna	31.26 [mb]	104.55 [zł/mb]	3268.23
15	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem - Drzwi wejściowe	5.59 [m ²]	2583.00 [zł/m ²]	14438.97
16	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem - robocizna	9.5 [mb]	104.55 [zł/mb]	993.23
17	Okna PCV wymiennikowni i magazynów - Wymiana stolarki okiennej	17.06 [m ²]	1100.85 [zł/m ²]	18780.50
18	Okna PCV wymiennikowni i magazynów - robocizna	91.26 [mb]	104.55 [zł/mb]	9541.23
19	Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów - Wymiana drzwi	2.05 [m ²]	2583.00 [zł/m ²]	5295.15
20	Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów - robocizna	6.1 [mb]	104.55 [zł/mb]	637.75

ZAŁĄCZNIKI
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	339.03	0.00	2.80
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	339.03	0.00	2.80

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_5

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.273			
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)]	Cp [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)	0.36	0.77	880	1800
3	Styropian 0,040	0.12	0.04	1450	15
4	Tynk lub gładź cementowa	0.01	1	840	2000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		0.273	0.191
Ściany zewnętrzne		NIE		0.273	0.273

Symbol przegrody: SDT_9

Nazwa przegrody		Stropodach tradycyjny 9			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.162			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			
4	Żelbet	0.1	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
7	Styropian 0,036	0.2	0.036	1450	14.2
8	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
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
Stropodach nad szkołą		NIE		0.162	0.162

Symbol przegrody: PPO_10

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona 10			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.652			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800

ZALĄCZNIKI

2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.015	1.05	920	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
Podłoga zagłębiona		NIE		2.652	2.652

Symbol przegrody: PG_11

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 11			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.021			
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	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
2	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
3	Żużel paleniskowy (1000)	0.17	0.28	750	1000
4	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
5	Poli(chlorek winylu) (PVC)	0.005	0.17	900	1390

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		1.021	1.021

Symbol przegrody: SPO_8

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.64			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.36	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		TAK		1.640	0.261
Ściana przylegająca do gruntu		NIE		1.640	1.640

Symbol przegrody: SDT_9

Nazwa przegrody		Stropodach nad salą gimnastyczną			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.191			
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]

ZAŁĄCZNIKI

1	Tynk lub gładź cementowa	0.1	1	840	2000
2	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
3	Płyta pilśniowa. w tym MDF (800)	0.025	0.18	1700	800
4	Płyty wiórkowo-cementowe	0.05	0.14	2090	450
5	Styropian 0,036	0.16	0.036	1450	14.2
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000

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
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	TAK	0.191	0.124

Symbol przegrody: PG_10

Nazwa przegrody	Podłoga pod salą gimnastyczną
Typ przegrody	Podłoga na gruncie
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.311
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	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
2	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
3	Żużel paleniskowy (1000)	0.1	0.28	750	1000
4	Tynk lub gładź cementowa	0.025	1	840	2000
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
6	Dąb - wzdłuż włókien	0.024	0.4	2510	800

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 sali gimnastycznej	NIE	1.311	1.311

Symbol przegrody: STJ_10

Nazwa przegrody	Strop międzykondygnacyjny
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.635
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.17
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Poli(chlorek winylu) (PVC)	0.005	0.17	900	1390
2	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
3	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą	NIE	1.635	1.635

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O_7

Nazwa przegrody		Okno PCV	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.8	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna PCV	TAK	1.800	0.900
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	TAK	1.800	0.900

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa ogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	2946.61
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	9560.69
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	766118.6

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 (zachód)	616.49	980.51	0.273	329.123	97466.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	234.35	261.68	0.273	79.852	37051.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (wschód)	754.89	1066.61	0.273	321.782	119348.71
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	174.99	200.43	0.273	62.159	27666.08
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	287.61	287.61	0.323	41.769	51769.8
Stropodach nad szkołą	Stropodach 5 (wschód)	466.27	466.27	0.162	75.417	49210.14
Stropodach nad szkołą	Stropodach 6 (zachód)	466.27	466.27	0.162	75.417	49210.14
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Stropodach nad zapleczem sali gimnastycznej (północ)	285.52	285.52	0.191	54.675	47967.36
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu 8	190.47	190.47	0.600	51.333	30113.31
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	446.11	446.11	0.333	66.797	80299.8
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	389.61	389.61	1.635	636.980	52696.7
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 PCV	Okno 0	302.67	1.00	1.800	544.808	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.97	1.00	2.000	7.950	
Okna PCV	Okno 3	20.50	1.00	1.800	36.900	
Okna PCV	Okno 5	8.33	1.00	1.800	14.996	
Okna PCV	Okno 6	4.51	1.00	1.800	8.122	
Okna PCV	Okno 5	11.90	1.00	1.800	21.420	
Okna PCV	Okno 6	12.13	1.00	1.800	21.842	
Okna PCV	Okno 0	21.04	1.00	1.800	37.867	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.24	1.00	2.000	8.480	
Okna PCV	Okno 3	2.05	1.00	1.800	3.690	
Okna PCV	Okno 0	9.80	1.00	1.800	17.640	
Okna PCV	Okno 1	38.95	1.00	1.800	70.110	
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	5.59	1.00	1.900	10.621	
Okna PCV	Okno 4	218.02	1.00	1.800	392.440	
Okna PCV	Okno 5	18.20	1.00	1.800	32.763	
Okna PCV	Okno 6	21.15	1.00	1.800	38.075	
Okna PCV	Okno 0	20.50	1.00	1.800	36.900	

ZAŁĄCZNIKI

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.60	1.00	2.000	5.203		
Okna PCV	Okno 12	2.34	1.00	1.800	4.207		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka			l _i [m]		
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	803.36		
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	79.08		
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	577.56		
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	71.72		
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]			5940.37				
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)]			0.80				
Czas użytkowania t _{uz} [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]			0.55				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760		
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	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4793.86	4793.86	4768.38	4723.79	4558.18	4462.63
C _m	[kJ/K]	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6
τ	[h]	44.39	44.39	44.63	45.05	46.69	47.69
a _H		3.96	3.96	3.98	4	4.11	4.18
Q _{H,ht}	[kWh]	73953.81	68079.3	57380.06	38633.06	16894.01	12371.9
q _{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q _{int}	[kWh]	26639.91	24061.86	26639.91	25780.56	26639.91	25780.56
Q _{sol}	[kWh]	9313.85	12005.5	22611.66	33016.5	44490.7	45443.71
Q _{H,gn}	[kWh]	35953.76	36067.36	49251.57	58797.06	71130.61	71224.27
γ _H		0.49	0.53	0.86	1.52	4.21	5.76
η _{H,gn}		0.97	0.96	0.86	0.61	0.24	0.17
Q _{H,nd,n}	[kWh]	39078.66	33454.63	15023.71	2766.85	0	263.77
L _H	[h]	744	672	36	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4277.91	4284.28	4672.84	4755.64	4787.49	4793.86
C_m	[kJ/K]	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6
τ	[h]	49.75	49.67	45.54	44.75	44.45	44.39
a_H		4.32	4.31	4.04	3.98	3.96	3.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8390.18	7746.94	22344.4	41076.33	57674.12	71082.78
Q_{int}	[W/m ²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26639.91	26639.91	25780.56	26639.91	25780.56	26639.91
Q_{sol}	[kWh]	47258.46	41546.33	28562.73	16798.97	8960.76	7293.72
$Q_{H,gn}$	[kWh]	73898.37	68186.24	54343.29	43438.88	34741.32	33933.63
γ_H		8.81	8.8	2.43	1.06	0.6	0.48
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.11	0.4	0.78	0.94	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	261.36	246.45	607.08	7194	25017.28	38167.16
L_H	[h]	0	0	0	0	535	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	3109.34
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2117.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	162080.95
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	265776.19

Dane dla strefy po termomodernizacji

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 (zachód)	616.49	980.51	0.191	278.722	97466.47
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	234.35	261.68	0.191	60.692	37051.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (wschód)	754.89	1066.61	0.191	260.066	119348.71
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	174.99	200.43	0.191	47.853	27666.08
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	287.61	287.61	0.323	41.769	51769.8
Stropodach nad szkołą	Stropodach 5 (wschód)	466.27	466.27	0.162	75.417	49210.14
Stropodach nad szkołą	Stropodach 6 (zachód)	466.27	466.27	0.162	75.417	49210.14
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Stropodach nad zapleczem sali gimnastycznej (północ)	285.52	285.52	0.124	35.340	47967.36
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu 8	190.47	190.47	0.165	14.145	30113.31
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	446.11	446.11	0.333	66.797	80299.8
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	389.61	389.61	1.635	636.980	52696.7

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 PCV	Okno 0	302.67	1.00	0.900	272.404
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.97	1.00	1.300	5.167
Okna PCV	Okno 3	20.50	1.00	0.900	18.450
Okna PCV	Okno 5	8.33	1.00	0.900	7.498
Okna PCV	Okno 6	4.51	1.00	0.900	4.061
Okna PCV	Okno 5	11.90	1.00	0.900	10.710
Okna PCV	Okno 6	12.13	1.00	0.900	10.921

ZALĄCZNIKI

Okna PCV	Okno 0	21.04	1.00	0.900	18.934
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	4.24	1.00	1.300	5.512
Okna PCV	Okno 3	2.05	1.00	0.900	1.845
Okna PCV	Okno 0	9.80	1.00	0.900	8.820
Okna PCV	Okno 1	38.95	1.00	0.900	35.055
Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	5.59	1.00	1.300	7.267
Okna PCV	Okno 4	218.02	1.00	0.900	196.220
Okna PCV	Okno 5	18.20	1.00	0.900	16.381
Okna PCV	Okno 6	21.15	1.00	0.900	19.037
Okna PCV	Okno 0	20.50	1.00	0.900	18.450
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.60	1.00	1.300	3.382
Okna PCV	Okno 12	2.34	1.00	0.900	2.104

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l [m]
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	803.36
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	79.08
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	577.56
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	71.72

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]	5940.37
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)]	0.52
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3933.57	3933.57	3908.09	3863.5	3691.52	3595.97
C_m	[kJ/K]	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6
τ	[h]	54.1	54.1	54.45	55.08	57.65	59.18
a_H		4.61	4.61	4.63	4.67	4.84	4.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	60473.75	55674.15	46841.05	31463.26	13639.71	9964.41
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	26645.19	24066.62	26645.19	25785.67	26645.19	25785.67
Q_{sol}	[kWh]	9736.43	12396.47	23006.9	33425.28	44903.3	45821.65
$Q_{H,gn}$	[kWh]	36381.62	36463.09	49652.09	59210.95	71548.49	71607.32
γ_H		0.6	0.65	1.06	1.88	5.25	7.19
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.95	0.8	0.52	0.19	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	25547.39	21034.21	7119.38	673.57	45.5	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3411.25	3411.25	3812.54	3895.35	3927.2	3933.57
C_m	[kJ/K]	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6	766118.6
τ	[h]	62.38	62.38	55.82	54.63	54.19	54.1
α_H		5.16	5.16	4.72	4.64	4.61	4.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6734.13	6217.44	18081.47	33475.51	47103.24	58115.53
q_{int}	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_{int}	[kWh]	26645.19	26645.19	25785.67	26645.19	25785.67	26645.19
Q_{sol}	[kWh]	47663.32	41987.73	28960.12	17199.23	9345.46	7681.55
$Q_{H,gn}$	[kWh]	74308.51	68632.92	54745.79	43844.42	35131.13	34326.74
γ_H		11.03	11.04	3.03	1.31	0.75	0.59
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.09	0.33	0.7	0.92	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	46.36	40.48	15.36	2784.42	14782.6	25161.86
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2255.42
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2117.67
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	97251.13
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	124032.15

Strefa: Strefa sali gimnastycznej

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	282.59
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2034.65
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	73473.4

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Stropodach -1 (południe)	297.68	297.68	0.191	57.003	50010.24
Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie -1	292.80	292.80	0.351	46.226	52704
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	87.84	87.84	0.273	24.002	13887.5

ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	88.25	165.92	0.273	45.374	13952.58
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 4 (wschód)	77.34	77.34	0.273	21.133	12227.45
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 5 (północ)	28.77	78.08	0.273	23.764	4547.97

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.70	1.00	2.000	7.396
Okna PCV	Okno 1	73.97	1.00	1.800	133.147
Okna PCV	Okno 1	49.31	1.00	1.800	88.764

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka		l _i [m]
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	106.3
SJ_5	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	79.52

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.80
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	350.00

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} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.80
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	201.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.55

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.09 [W/m ²]	8760

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	487.2	487.2	487.2	487.2	487.2	487.2
C_m	[kJ/K]	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4
τ	[h]	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
a_H		3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7735.83	7123.78	6007.32	4053.49	1789.27	1320.15
q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	1892.22	1709.1	1892.22	1831.18	1892.22	1831.18
Q_{sol}	[kWh]	2439.92	2645.96	4132.58	5627.61	6812.18	7001.22
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4332.14	4355.06	6024.8	7458.79	8704.4	8832.4
γ_H		0.56	0.61	1	1.84	4.86	6.69
$\eta_{H,gn}$		0.95	0.93	0.79	0.52	0.21	0.15

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3620.3	3073.57	1247.73	174.92	0	0
L_H	[h]	744	672	509	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	487.2	487.2	487.2	487.2	487.2	487.2
C_m	[kJ/K]	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4
τ	[h]	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
a_H		3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	909.44	839.48	2344.55	4299.24	6030.65	7433.83
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	1892.22	1892.22	1831.18	1892.22	1831.18	1892.22
Q_{sol}	[kWh]	7217.2	6779.44	5077.83	3334.13	2160.34	1651.45
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9109.42	8671.66	6909.01	5226.35	3991.52	3543.67
γ_H		10.02	10.33	2.95	1.22	0.66	0.48
$\eta_{H,gn}$		0.1	0.1	0.34	0.71	0.92	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	588.53	2358.45	3996.47
L_H	[h]	0	0	0	300	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	446.81
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	40.39
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	15059.97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	24694.95

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Stropodach -1 (południe)	297.68	297.68	0.124	36.845	50010.24
Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	Podłoga na gruncie -1	292.80	292.80	0.351	46.226	52704
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	87.84	87.84	0.191	16.820	13887.5
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (południe)	88.25	165.92	0.191	38.159	13952.58
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 4 (wschód)	77.34	77.34	0.191	14.810	12227.45
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 5 (północ)	28.77	78.08	0.191	21.412	4547.97
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.70	1.00	1.300	4.807	
Okna PCV	Okno 1	73.97	1.00	0.900	66.573	
Okna PCV	Okno 1	49.31	1.00	0.900	44.382	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			l_i [m]	
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	106.3	
SJ_5		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	79.52	

ZAŁĄCZNIKI

Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.80			
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]				350.00			
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)]				0.52			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.55			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Regulacja węzła cieplnego obsługującego system ogrzewczy i system przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.09 [W/m²]	8760		
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	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	330.43	330.43	330.43	330.43	330.43	330.43
C _m	[kJ/K]	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4
τ	[h]	61.77	61.77	61.77	61.77	61.77	61.77
a _H		5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12
Q _{H,ht}	[kWh]	5274.73	4858.71	4082.77	2744.12	1194.41	879.93
q _{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q _{int}	[kWh]	1892.22	1709.1	1892.22	1831.18	1892.22	1831.18
Q _{sol}	[kWh]	2512.29	2712.78	4199.7	5696.63	6881.39	7064.42
Q _{H,gn}	[kWh]	4404.51	4421.88	6091.92	7527.81	8773.61	8895.6
γ _H		0.84	0.91	1.49	2.74	7.35	10.11
η _{H,gn}		0.9	0.87	0.64	0.36	0.14	0.1
Q _{H,nd,n}	[kWh]	1310.67	1011.67	183.94	34.11	0	0
L _H	[h]	744	480	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	330.43	330.43	330.43	330.43	330.43	330.43
C _m	[kJ/K]	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4	73473.4
τ	[h]	61.77	61.77	61.77	61.77	61.77	61.77
a _H		5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12
Q _{H,ht}	[kWh]	606.17	559.55	1565.7	2911.23	4100.45	5066.05
q _{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	1892.22	1892.22	1831.18	1892.22	1831.18	1892.22
Q_{sol}	[kWh]	7284.96	6853.72	5145.08	3402.35	2226.2	1717.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9177.18	8745.94	6976.26	5294.57	4057.38	3610.14
γ_H		15.14	15.63	4.46	1.82	0.99	0.71
$\eta_{H,gn}$		0.07	0.06	0.22	0.54	0.84	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	34.79	30.92	52.16	692.25	1672.52
L_H	[h]	0	0	0	0	406	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	290.04
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	40.39
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	5023.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6406.27

Strefa: Strefa nieogrzewana

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	354.78
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1170.77
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	585.38
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 [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (zachód)	25.40	35.63	0.273	16.924	4015.74
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu 1	181.19	181.19	0.600	48.832	28646.14
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	26.99	35.63	0.273	16.463	4267.12
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 4 (południe)	8.77	9.01	0.273	2.796	1386.54
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 5 (północ)	1.71	1.71	0.273	0.467	270.35
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona 5	389.61	389.61	0.333	58.337	70129.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 0	7.70	1.00	1.800	13.860
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.48	1.00	1.800	0.864
Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	Drzwi zewnętrzne	2.05	1.00	2.000	4.100
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 0	8.40	1.00	1.800	15.120
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.24	1.00	1.800	0.432
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.24	1.00	1.800	0.432

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
--	--	---------	------	--------	----------	-----	----------

ZALĄCZNIKI

Θ_u	°C	13.21	13.19	15.33	17.51	20.25	20.77
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	373.76	373.76	373.76	373.76	373.76	373.76
H_{iu}	[W/K]	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98
Q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	527.91	476.82	527.91	510.88	527.91	510.88
Q_{sol}	[kWh]	236.18	299.38	551.91	802.17	1075.91	1100.51
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	21.27	21.16	19.1	16.85	14.69	13.45
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	373.76	373.76	373.76	373.76	373.76	373.76
H_{iu}	[W/K]	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98
Q_{int}	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	527.91	527.91	510.88	527.91	510.88	527.91
Q_{sol}	[kWh]	1146.85	1009.75	690.77	412.46	226.74	188.46

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 (zachód)	25.40	35.63	0.273	16.924	4015.74
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu 1	181.19	181.19	0.600	48.832	28646.14
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	26.99	35.63	0.273	16.463	4267.12
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 4 (południe)	8.77	9.01	0.273	2.796	1386.54
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 5 (północ)	1.71	1.71	0.273	0.467	270.35
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona 5	389.61	389.61	0.333	58.337	70129.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 0	7.70	1.00	0.900	6.930
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.48	1.00	0.900	0.432
Drzwi zewnętrzne wymiennikowni i magazynów	Drzwi zewnętrzne	2.05	1.00	1.300	2.665
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 0	8.40	1.00	0.900	7.560
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.24	1.00	0.900	0.216
Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Okno 1	0.24	1.00	0.900	0.216

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	13.46	13.44	15.53	17.67	20.34	20.85
Θ_e	°C	-1.1	-1.5	3.5	8.4	14.9	16.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	356.97	356.97	356.97	356.97	356.97	356.97

ZAŁĄCZNIKI

H_{lu}	[W/K]	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98
q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	527.91	476.82	527.91	510.88	527.91	510.88
Q_{sol}	[kWh]	236.18	299.38	551.91	802.17	1075.91	1100.51
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	21.33	21.22	19.2	17	14.89	13.68
Θ_e	°C	17.4	17.6	13.1	8.1	2.9	-0.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	356.97	356.97	356.97	356.97	356.97	356.97
H_{lu}	[W/K]	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98	636.98
q_{int}	[W/m ²]	2	2	2	2	2	2
Q_{int}	[kWh]	527.91	527.91	510.88	527.91	510.88	527.91
Q_{sol}	[kWh]	1146.85	1009.75	690.77	412.46	226.74	188.46

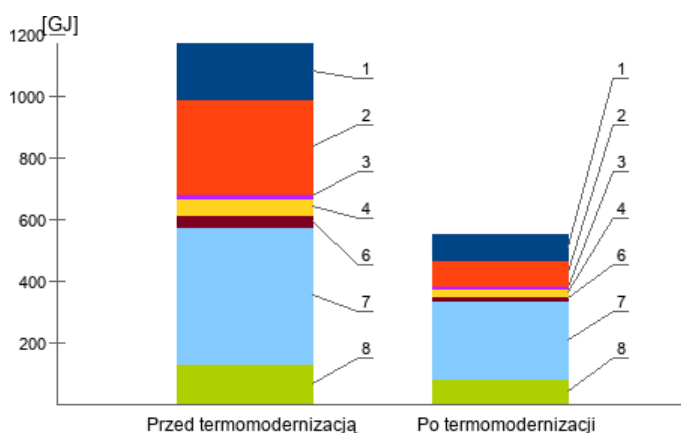
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	265.29	224.86
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.47	6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	637.66	368.16
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1045.61	469.54
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	129.53	80.99

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

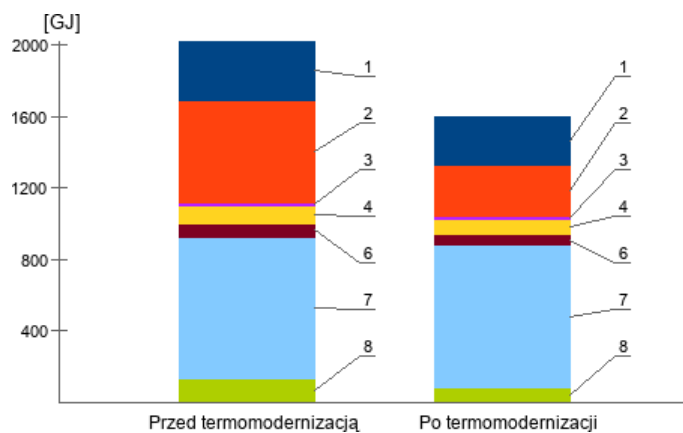


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	182.23	15.51	81.52	14.81
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	309.22	26.31	84.94	15.43
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	14.73	1.25	8.03	1.46
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	52.18	4.44	24.18	4.39
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	40.94	3.48	17.45	3.17
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	446.3	37.98	253.43	46.03
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	129.53	11.02	80.99	14.71
	Suma:	1175.14	100.00	550.53	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	334.18	16.52	272.06	16.99
	[2] Straty przez przenikanie: okna	568.52	28.1	286.59	17.9
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	22.55	1.11	21.02	1.31
	[4] Straty przez przenikanie: dach	96.7	4.78	82.15	5.13
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	75.93	3.75	62.23	3.89
	[7] Straty przez wentylację	795.97	39.34	795.97	49.72
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	129.53	6.4	80.99	5.06
	Suma:	2023.39	100.00	1601.00	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu	85.05
7	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi wejściowe	95.53
8	Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Wymiana stolarki okiennej	157.67
9	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych	208.66
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			224.86
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			368.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			469.66
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			31.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			40.40

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu	85.05
7	Drzwi zewnętrzne z przeszkleniem	Drzwi wejściowe	95.53
8	Okna PCV wymiennikowni i magazynów	Wymiana stolarki okiennej	157.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			231.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			416.14
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			530.74
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			35.80
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			45.66

Wariant optymalizacyjny 4

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu	85.05
7	Drzwi zewnętrzne z przeszklaniem	Drzwi wejściowe	95.53

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	231.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	414.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	528.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	35.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.47

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29
6	Stropodach nad budynkiem sali gimnastycznej	Docieplenie stropodachu	85.05

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	231.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	415.64
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	530.10
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	35.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	45.60

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
5	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	83.29

ZALĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	233.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	423.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	539.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	46.41

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
4	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	33.14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			233.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			425.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			542.97
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			36.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			46.71

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	Okna PCV	Wymiana stolarki okiennej	30.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			235.22
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			433.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			552.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			37.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			47.57

Wariant optymalizacyjny 9

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	7.10
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			265.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			637.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			813.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			80.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.96

Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji C.O.	31.58
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			265.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			9.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			637.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			813.25
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			129.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			54.86
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.96

Audyt Ex Ante

Liceum Ogólnokształcące nr 2 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Ul. Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska

ul. Majowa 38

28-340 Sędziszów

REGON 852756422

Budynek	Liceum Ogólnokształcące nr 2 w Ostrowcu Świętokrzyskim
Adres	Ul. Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	ostrowiecki

Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	02.10.2024
Numer opracowania	230/1/2024
Podpis wykonawcy	Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:56:17 +01'00'

1. Dane identyfikacyjne budynku:

1.1. Rodzaj budynku	Budynek oświatowy
1.2. Inwestor	Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
1.3. Adres Budynku	Ul. Rosłońskiego 1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

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

DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów REGON 852756422
--

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

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635 Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:56:30 +01'00'
--

4. Miejscowość – Sędziszów data wykonania opracowania 02.10.2024

Spis treści

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

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				30.09.2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			Wykonanie instalacji fotowoltaicznej		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,36 kWp, składającej się z 84 szt. modułów PV 540 Wp wraz z magazynem energii – Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Rostockiego 1		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Powiat Ostrowiecki Ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025				20	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	101 750	kWh/rok	8,749	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Danuta Kowalska			
Nr telefonu:		606 256 803			
Podpis:		Danuta Kowalska Elektronicznie podpisany przez Danuta Kowalska Data: 2024.12.30 20:56:48 +01'00'			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Informacje udzielane przez inwestora.

4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.

Ze względu na to, że po modernizacji zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną, zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji określono na podstawie zapotrzebowania na energię na potrzeby CWU oraz urządzeń pomocniczych, a także oświetlenia wewnętrznego, które nie podlega modernizacji (obecnie jest już oświetlenie LED).

W związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie 47 984 kWh:

CWU 22 497 kWh

Oświetlenie 20 664 kWh

Urządzenia pomocnicze 4 822 kWh

Moc umowna zgodnie z przedstawionymi fakturami Inwestora wynosi 50 kW.

Ze względu na zapotrzebowanie na energię w ilości 47,98 MWh oraz ilość mocy zamówionej rozpatruje się wybudowanie instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 45,36 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 miejsca na gruncie zdecydowano się na budowę instalacji na dachu budynku.

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <50 kW, wykorzystujący energię odnawialną, więc nie będzie wymagać pozwolenia na budowę. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku.

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

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

Podstawowe zalety instalacji fotowoltaicznych:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska

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

5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.

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

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

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

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:

Moc instalacji 45,36 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.

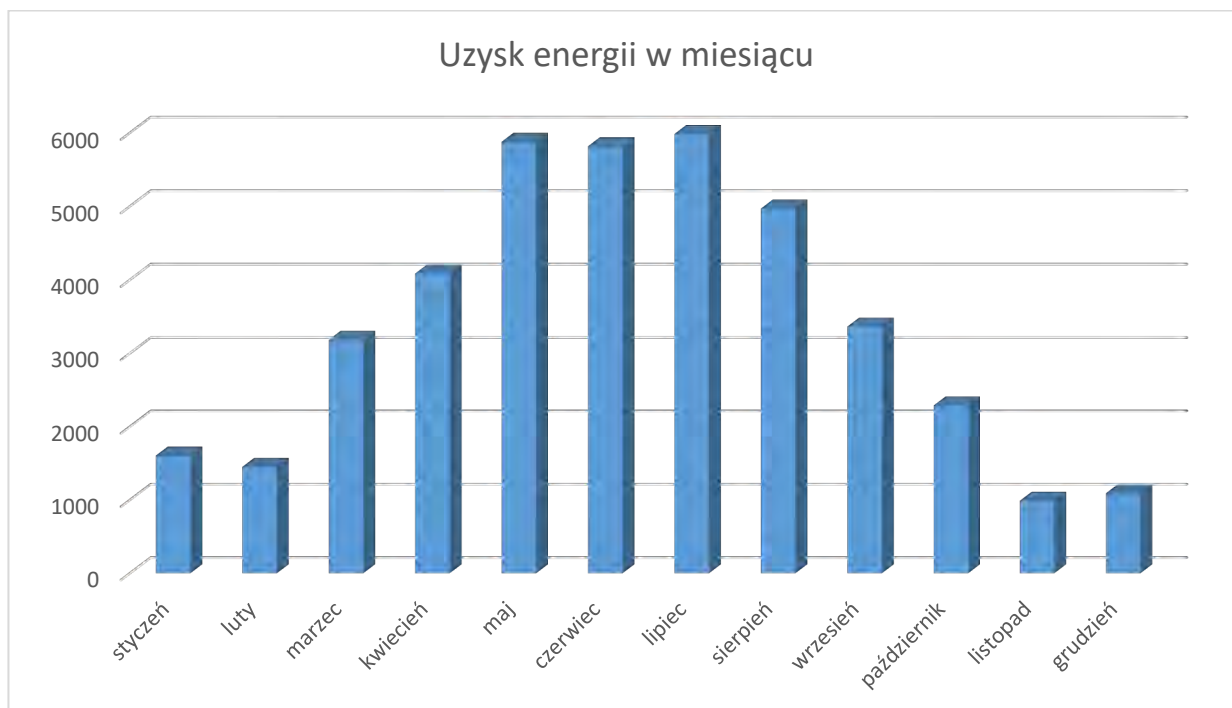
Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego dostępnego na stronie: <https://www.sunnydesignweb.com/>

Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 45,36 kWp, zamontowana na dachu budynku w kierunku południowym, położona na dachu, składająca się z 84 szt. paneli o mocy 540 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 214,7 m², Uzysk roczny – 40 700 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	1 605
luty	1 450
marzec	3 183
kwiecień	4 085
maj	5 877
czerwiec	5 817
lipiec	5 984
sierpień	4 969
wrzesień	3 363
październik	2 288
listopad	988
grudzień	1 091
Razem	40 700

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

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

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

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

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

Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii	49 694,70 zł
Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto	447 867,60 zł
SPBT	9,01 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	101 750	
		toe/rok	8,749	1 toe = 11 630 kWh
3	Emisja CO ₂ przed modernizacją	Mg CO ₂	33,97	0,708 Mg/MWh
4	Emisja CO ₂ po modernizacji (w bilansie zapotrzebowanie – produkcja z PV)	Mg CO ₂	5,16	0,708 Mg/MWh
5	Zmniejszenie emisji CO ₂ w wyniku modernizacji	Mg CO ₂	28,81 (84,8 %)	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	49,69	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys. zł	447,87	
8	Czas zwrotu	Lata	9,01	

Podsumowanie kosztów inwestycji:

L.p.	Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Rostockiego 1	SPBT okres zwrotu	koszty brutto
		lat	zł
1	Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. - wymiana przewodów, zaizolowanie przewodów, wymiana grzejników, montaż termostatów	31,58	802 600,00 zł
2	Modernizacja instalacji CWU (Wymiana podgrzewaczy na nowe energooszczędne oraz montaż perlatorów)	7,1	116 850,00 zł
3	Instalacja fotowoltaiczna - Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,36 kWp, składającej się z 84 szt. modułów PV 540 Wp	9,01	447 867,60 zł
4	Wymiana okien ($U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$)	30,24	1 094 939,83 zł
5	Docieplenie ściany przyległej do gruntu (styrodur $\lambda 0,031 \text{ W/mK}$ gr 10 cm)	33,14	419 306,81 zł
6	Wymiana drzwi zewnętrznych ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)	83,29	40 759,18 zł
7	Docieplenie stropodachu na budynku Sali gimnastycznej (styropian $\lambda 0,035 \text{ W/mK}$ gr 10 cm)	85,05	161 779,68 zł
8	Wymiana drzwi zewnętrznych przeszklonych ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)	95,53	15 432,20 zł
9	Wymiana okien wymiennikownia i magazyny ($U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$)	157,67	28 321,73 zł
10	Docieplenie ściany zewnętrznej (styropian $\lambda 0,032 \text{ W/mK}$ gr 15 cm)	208,66	1 695 062,03 zł
11	Wymiana drzwi zewnętrznych wymiennikowni i magazynów ($U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)	353,39	5 932,91 zł
12	Wykonanie audytu		6 150,00 zł
Razem			4 835 001,97 zł

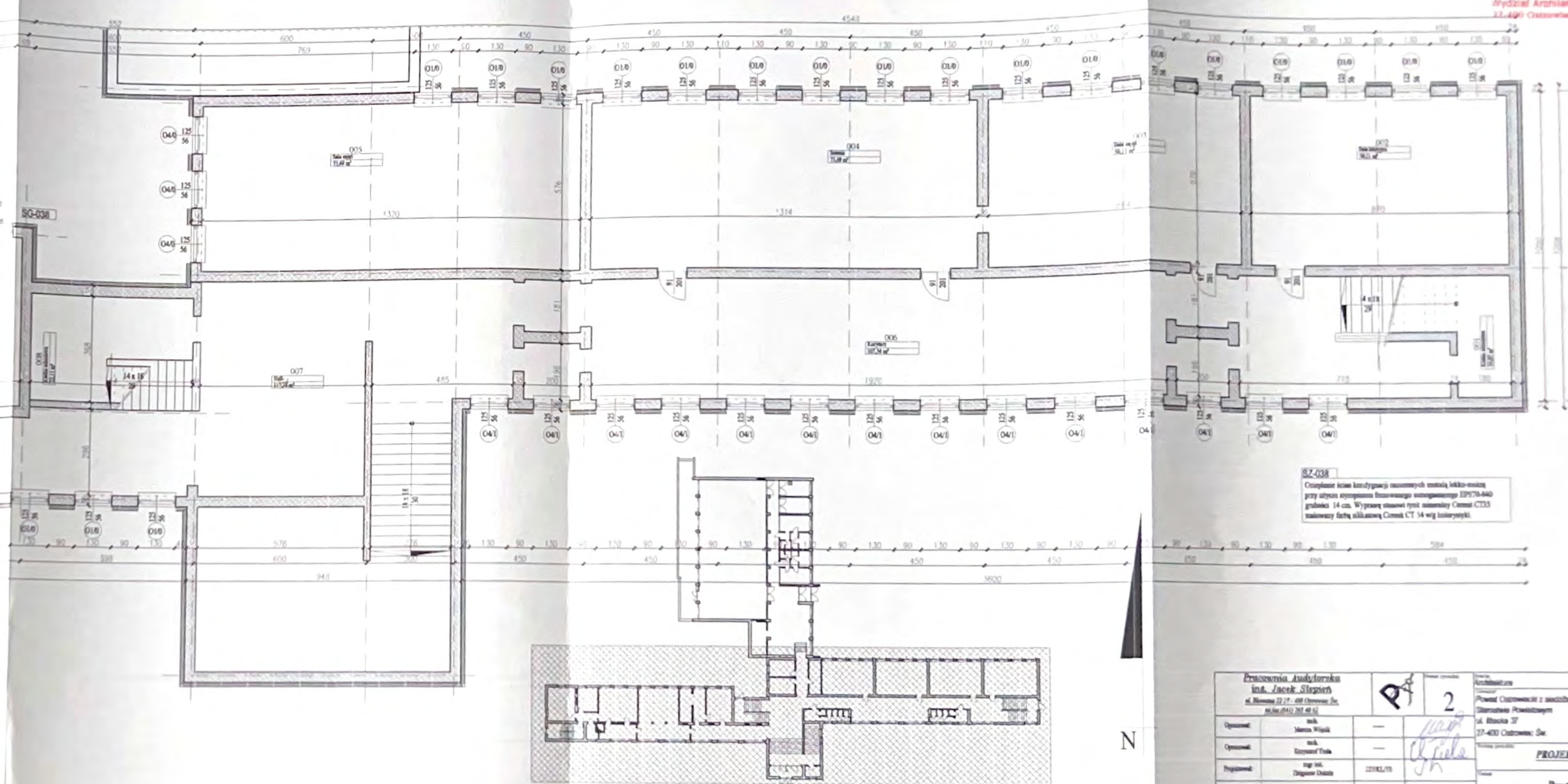
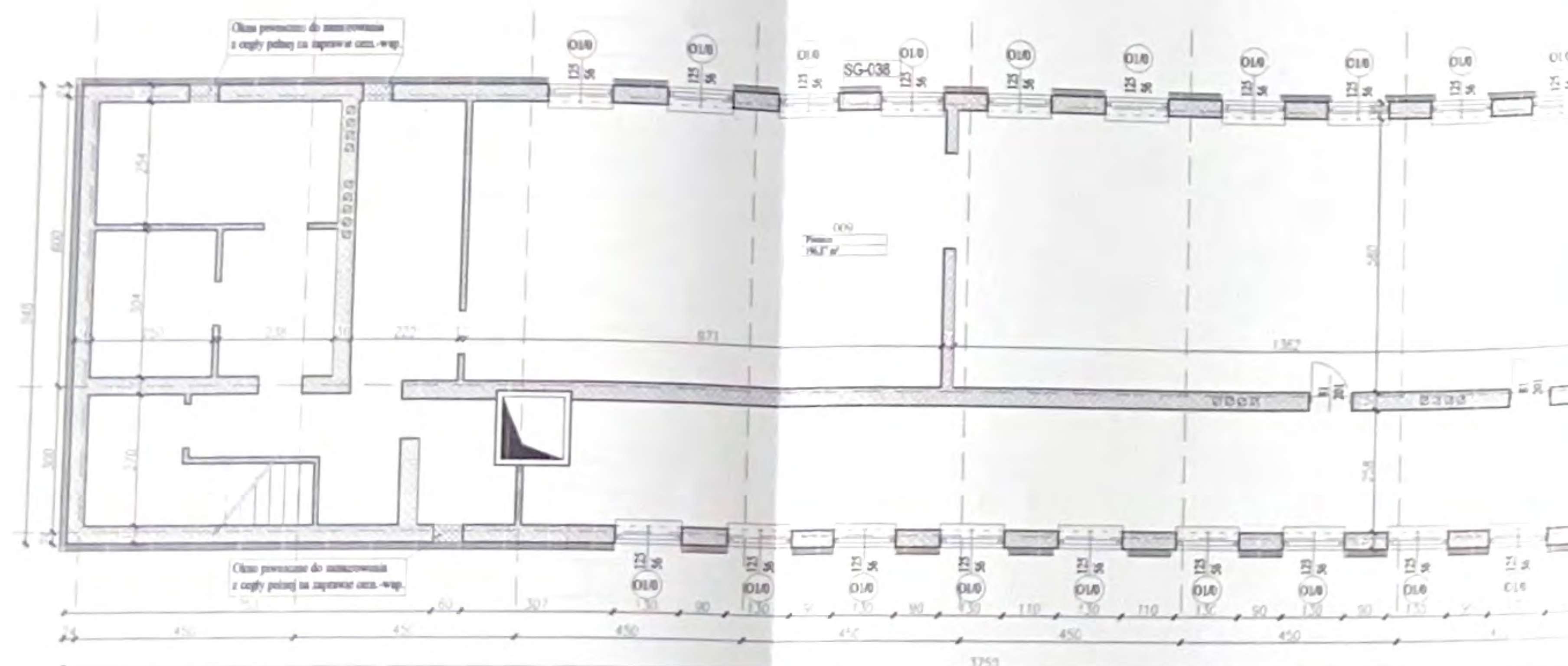
Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	1045,61	469,54
	kWh/rok	290447	130428
	Koszty zł	114368,82	51358,29
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	129,53	80,99
	kWh/rok	35981	22497
	Koszty zł	43932,26	27469,11
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	74,39	74,39
	kWh/rok	20664	20664
	Koszty zł	25230,74	25230,74
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok		146,52
	kWh/rok		40700
	Koszty zł		-49694,70
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	17,36	17,36
	kWh/rok	4822	4822
	Koszty zł	5888,26	5888,26
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	1266,89	642,28
	kWh/rok	351914	178411
	Koszty zł	189420,08	60251,69
Oszczędność energii końcowej	%	-----	49,30

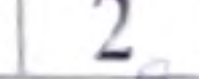
ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

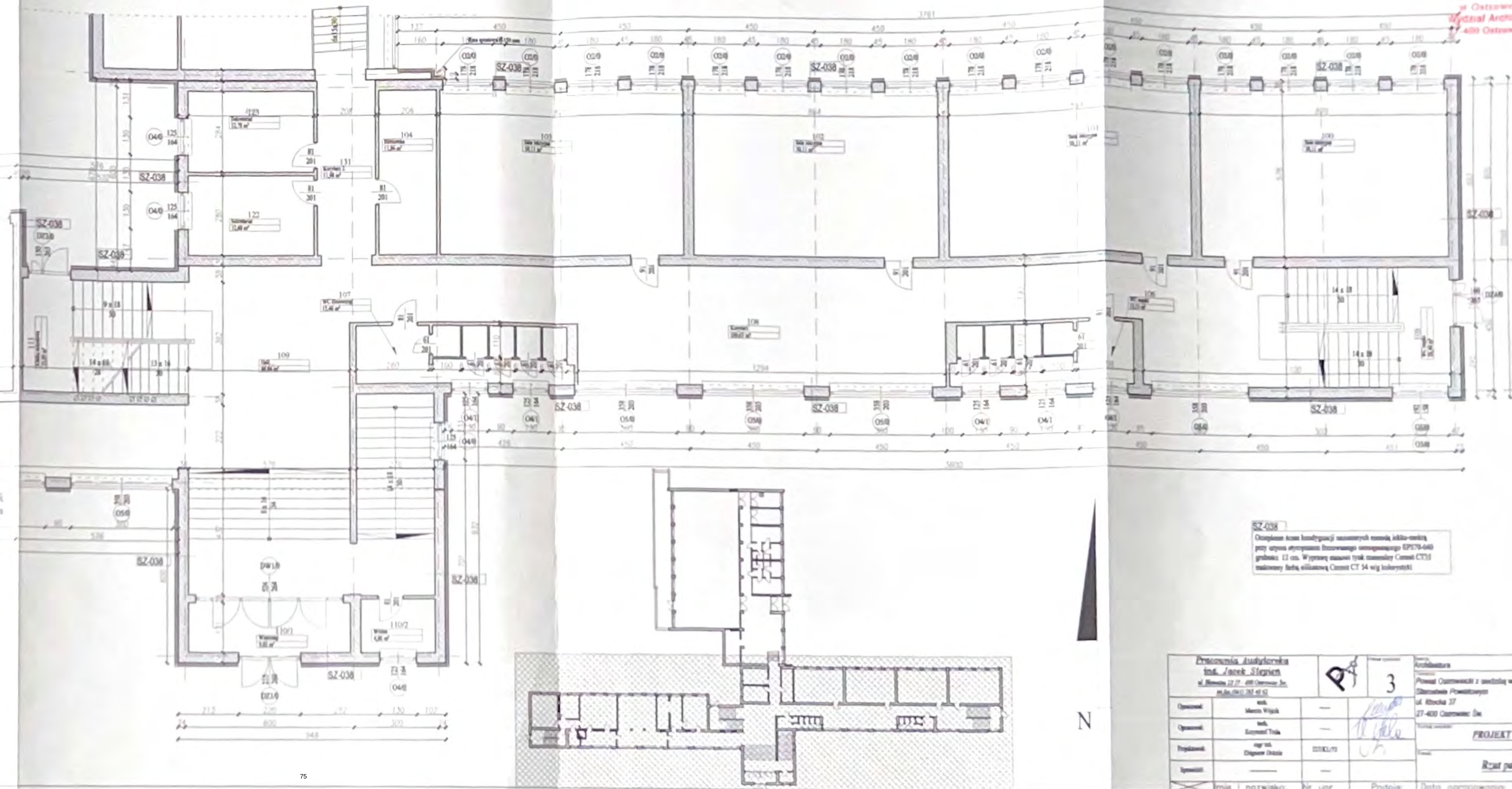
	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	1175,14	550,53	624,61
	kWh/rok	326428	152925	173503
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	91,75	91,75	0,00
	kWh/rok	25486	25486	0
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	2006,60	718,21	1288,39
	kWh/rok	557389	199504	357885
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	GJ/rok	1266,89	642,28	624,61
	kWh/rok	351914	178411	173503
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO2/rok	142,67	49,68	92,99
	%	100%	35%	65%

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	1045,61	99,16	469,54	44,53	54,63
Energia elektryczna z sieci energetycznej	0,708 Mg/MWh	61,47	43,52	7,28	5,16	38,36
Energia elektryczna z OZE	0 Mg/MWh	0	0	40,70	0	0
Razem						92,99



SZ-038
Ciepłota iścisła kandydacji mianemnych ustąpiła lekko-mięsę
przy użyciu nymipionu faw-waręgo sntagawęgo JPS70-840
grubości 14 cm. Wyparęk stasowi tynt mianemny Cment CT35
mianemny faw-waręgo Cment CT 34 wlt lojowatek

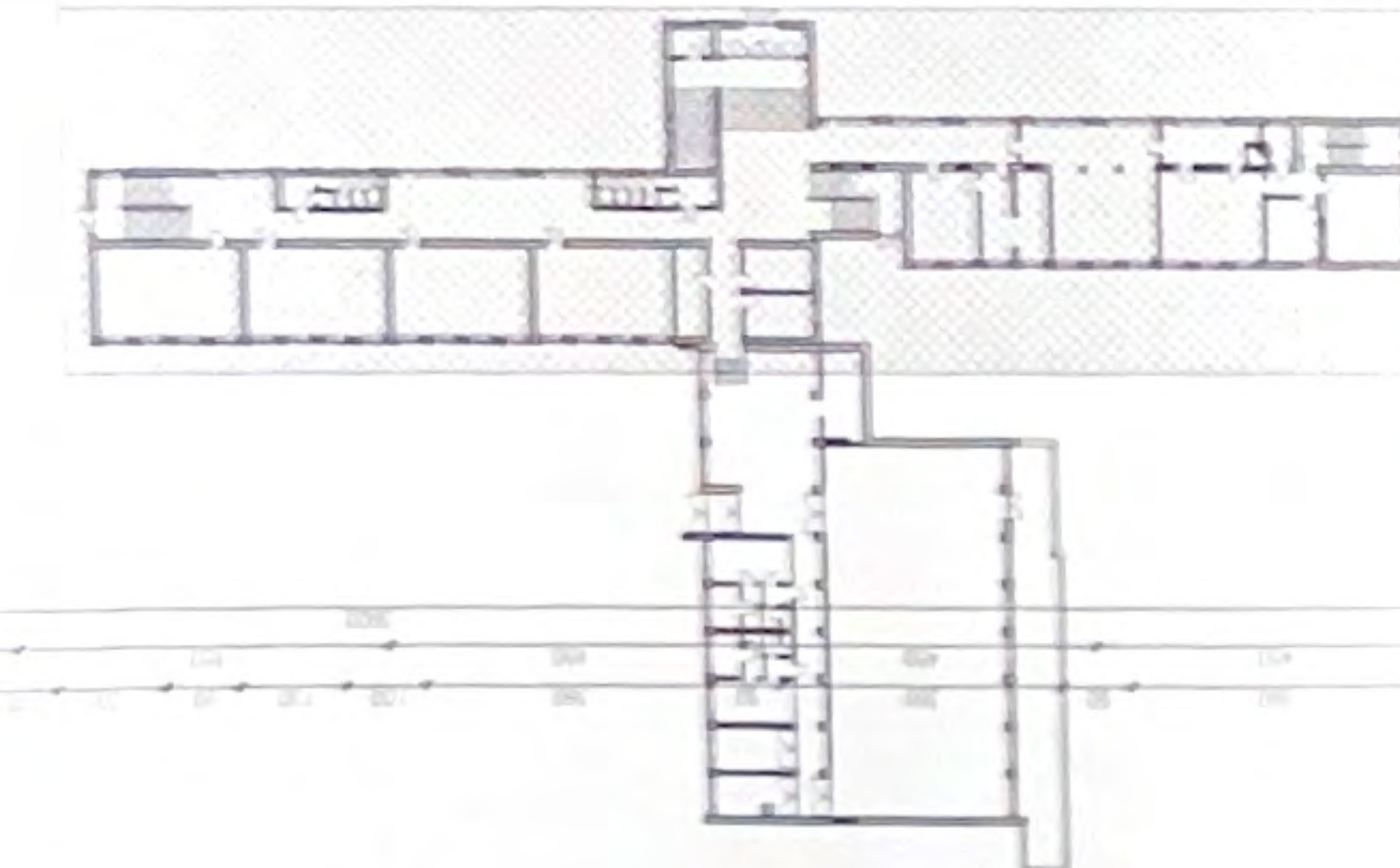
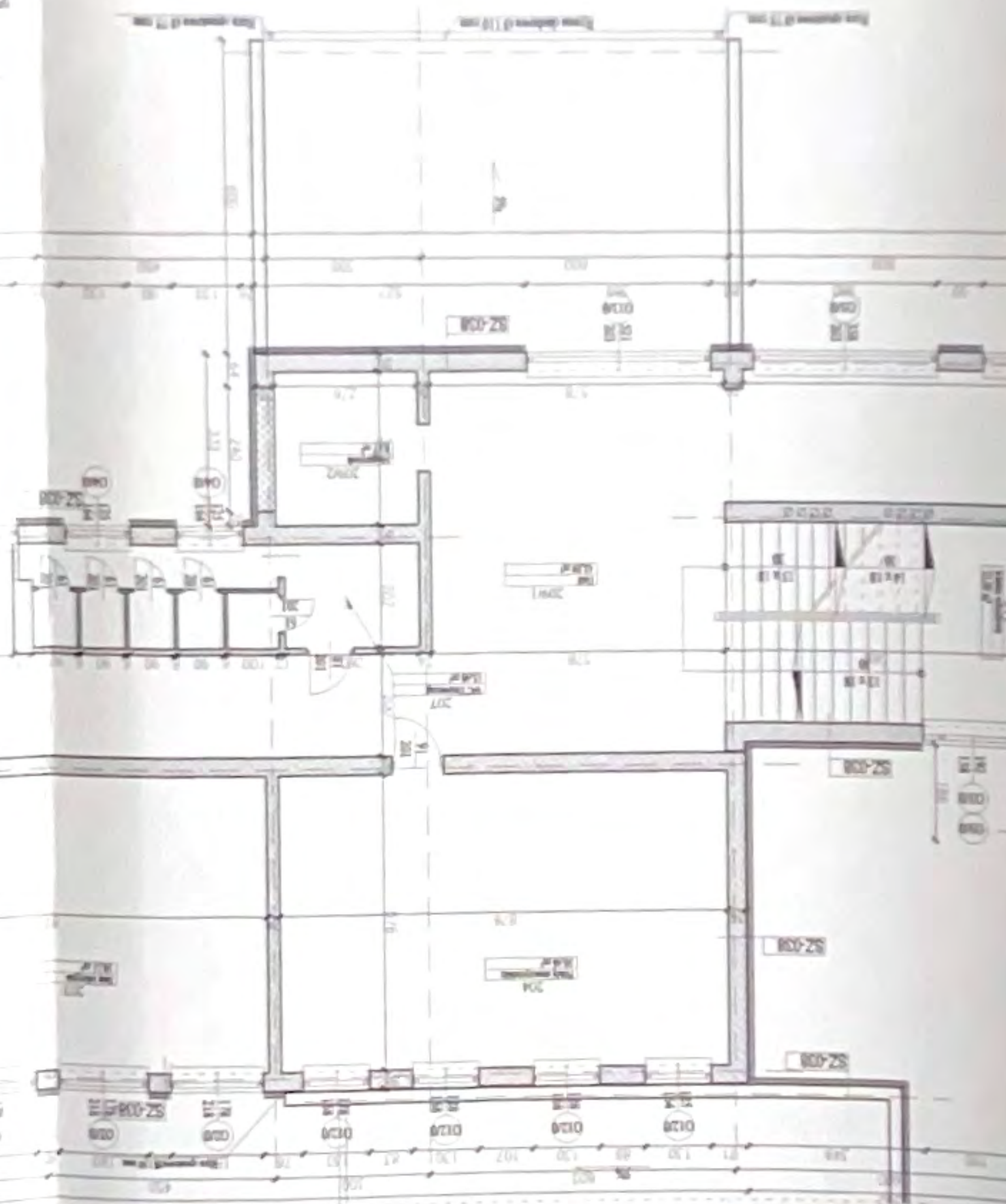
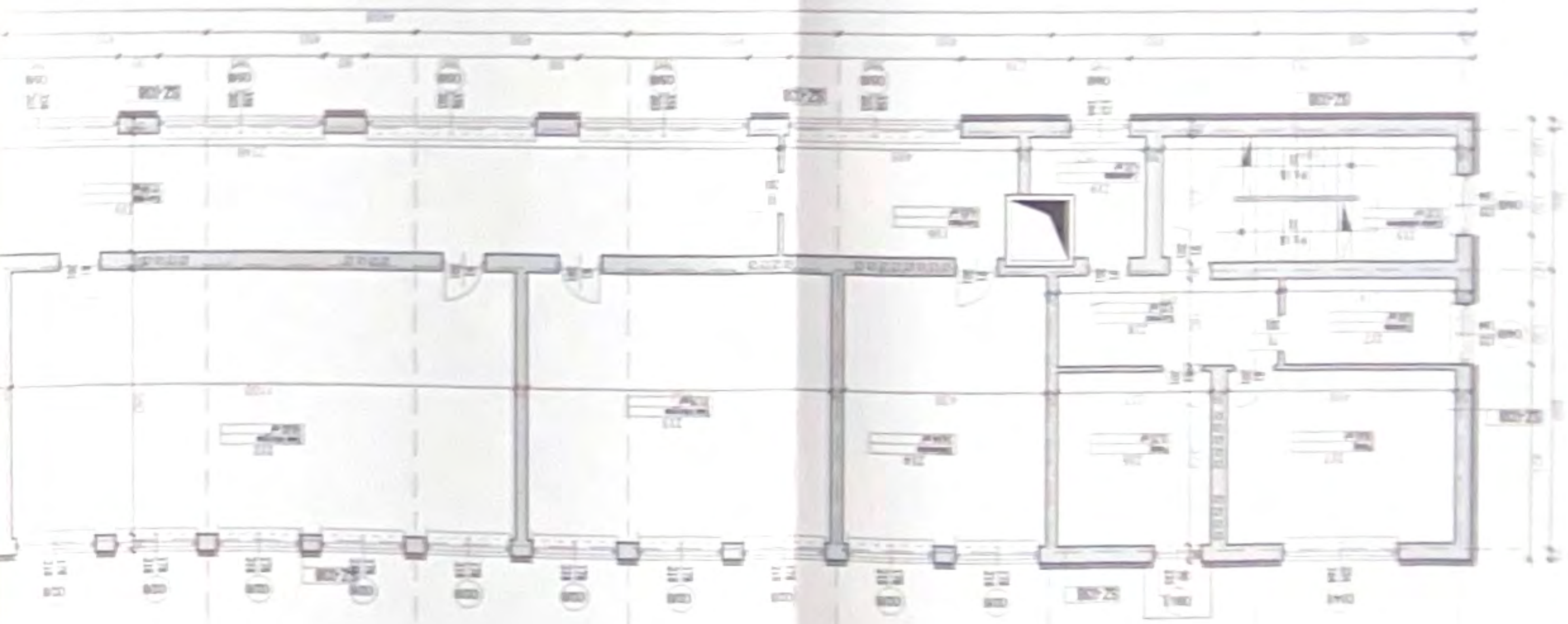
Pracownia Architektura inż. Jacek Stępień al. Wolności 22/77 - 600 Olsztyn, Śró. tel. (011) 767 40 51			Data wydania: 2	Zawód: Architektura	Skala: 1:100
Opracował: inż. Marek Wójcik				Temat: Projekt Ciepłowni z siecią w Starejwie Powiatowym ul. Błachna 37 27-400 Olsztyn; Śró.	
Opracował: inż. Krzysztof Trzciński				Wskazanie: 1) LO inż. J. Chybiński ul. Równoległa 1 27-400 Olsztyn; Śró.	
Przygotował: inż. inż. Zdzisław Dąbala		12345678		PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Opracował: _____		_____		Tytuł: Rzut piwnic	
Imię i nazwisko: _____		Nr upr.: _____		Data opracowania: październik 2005	



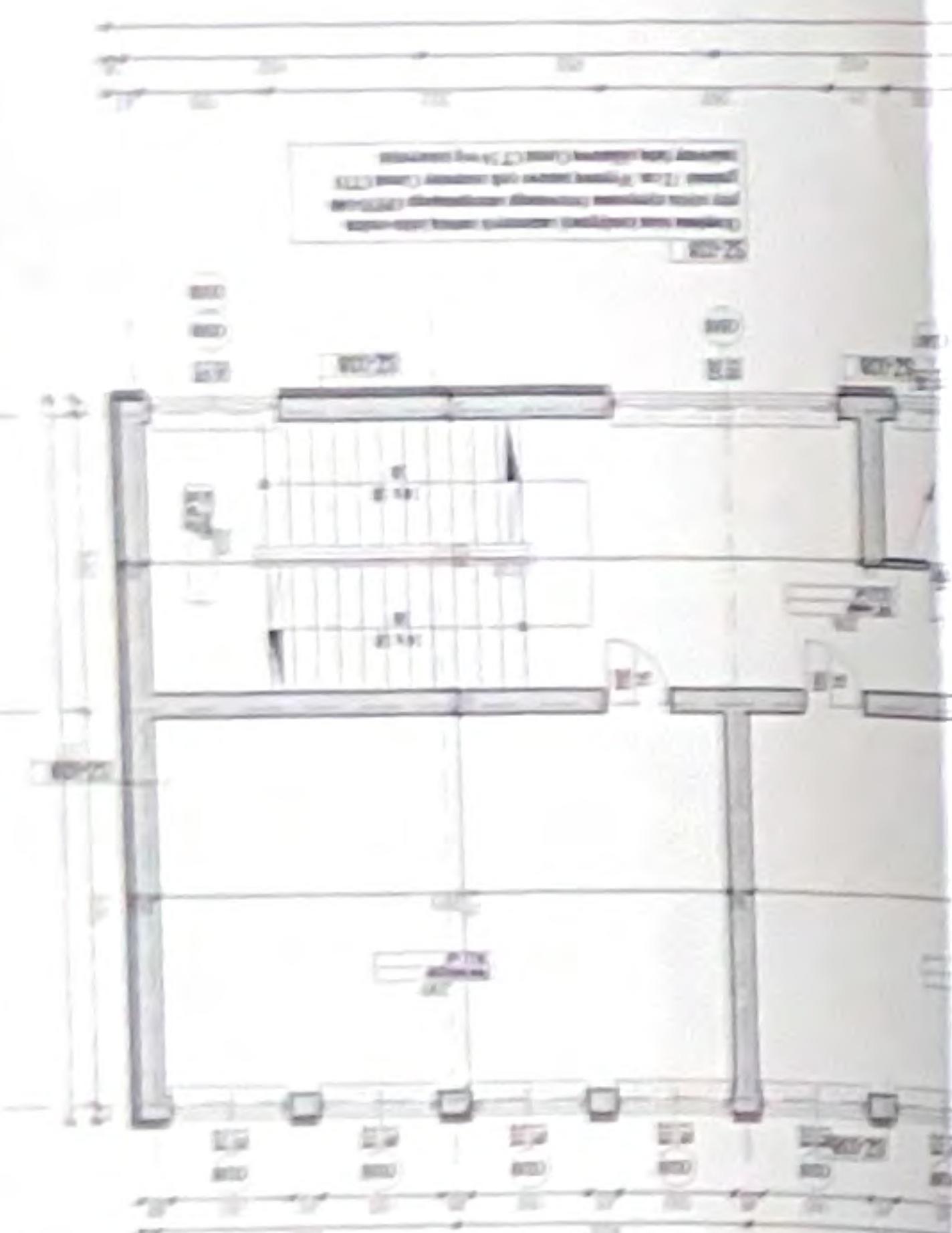
SZ-036
Opłonek Acet. krystalizacji masywnych tworzy lakto-ozonę
przy użyciu stężonego kwasu octowego (EPR79-040)
grubość 12 cm. Wyprawy maszyniarki masywny Ciment CT3
masywny Betu, silnikowy Ciment CT 54 wlg. inżynierski

Pracownia Architektoniczna inż. Jacek Strykowski ul. Świdowa 22/27 - 40-000 Katowice, Śródm. tel./fax (033) 263 41 52			Numer strony: 3 Stron łącznie: 3	Nazwa: Architektura Temat: Projekt Oczyszczalni z osadnictwem ściekowym Powiatowy ul. Różowa 37 27-400 Katowice, Śródm.	Skala: 1:100
Opisany:	tek. Marek Wójcik	—		Wzrost: 1,80 m ul. Chłopska 1 27-400 Katowice, Śródm.	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
Opisany:	tek. Krzysztof Tola	—			
Projektant:	rys. i tek. Elżbieta Dudała	—			
Specjalist:	—	—			
☒	imię i nazwisko:	Nr. upraw.	Podpis:	Data opracowania:	zawieszka: 2005

II LO. im. J. Chreptowicza
Rzwn I pietra - część dydaktyczna
skala 1:100

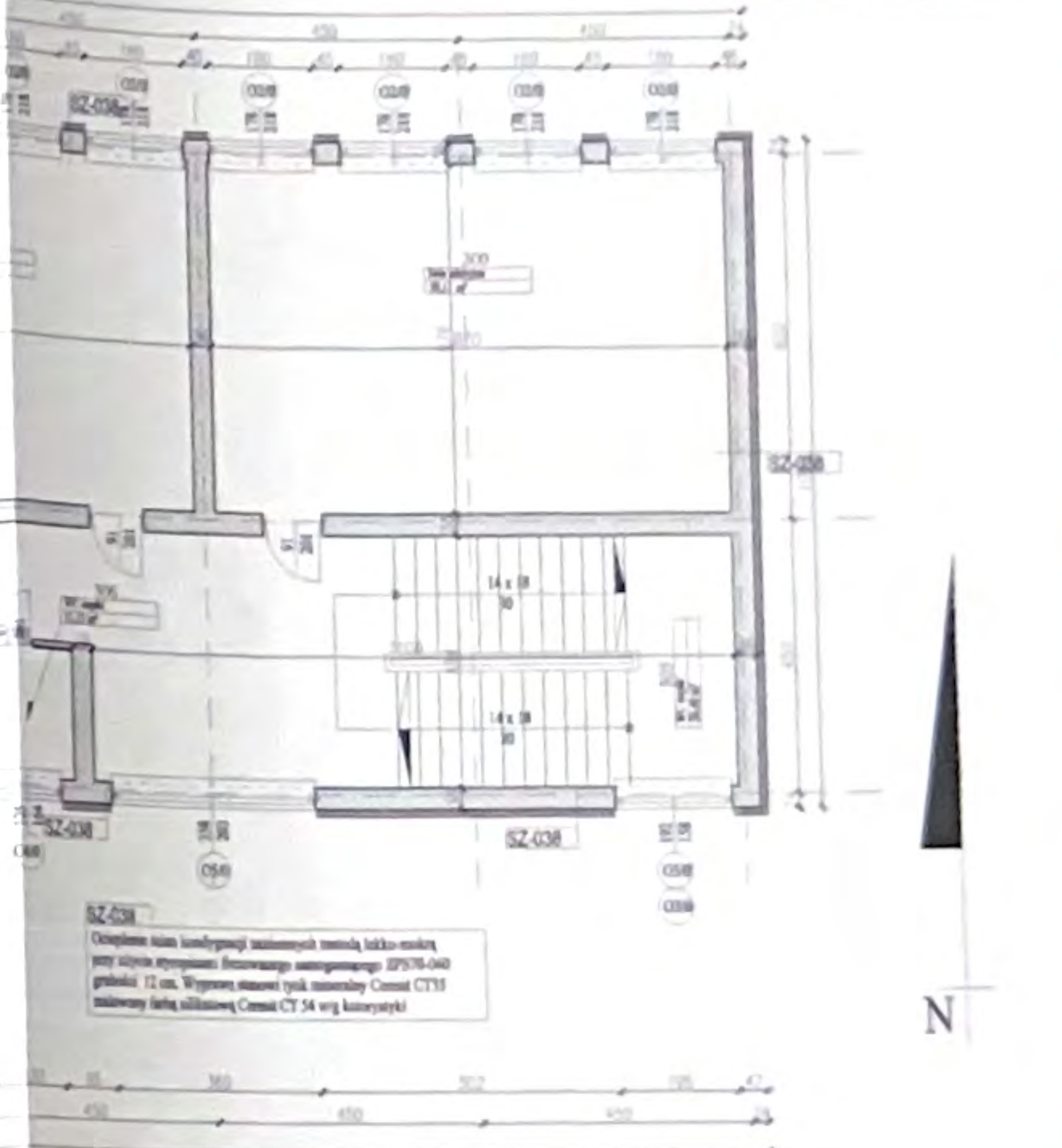
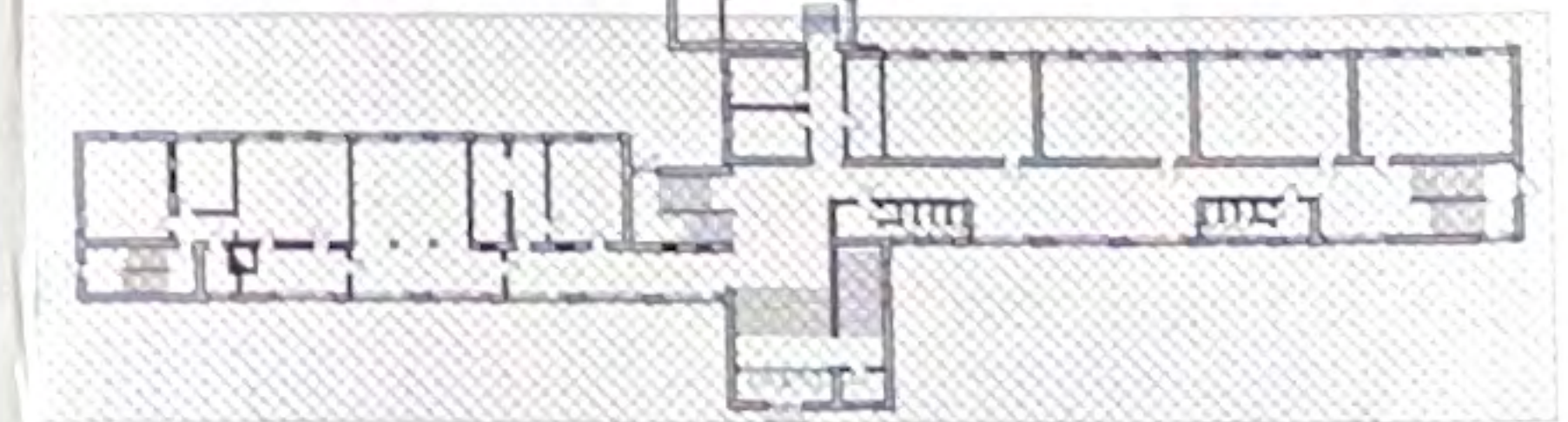
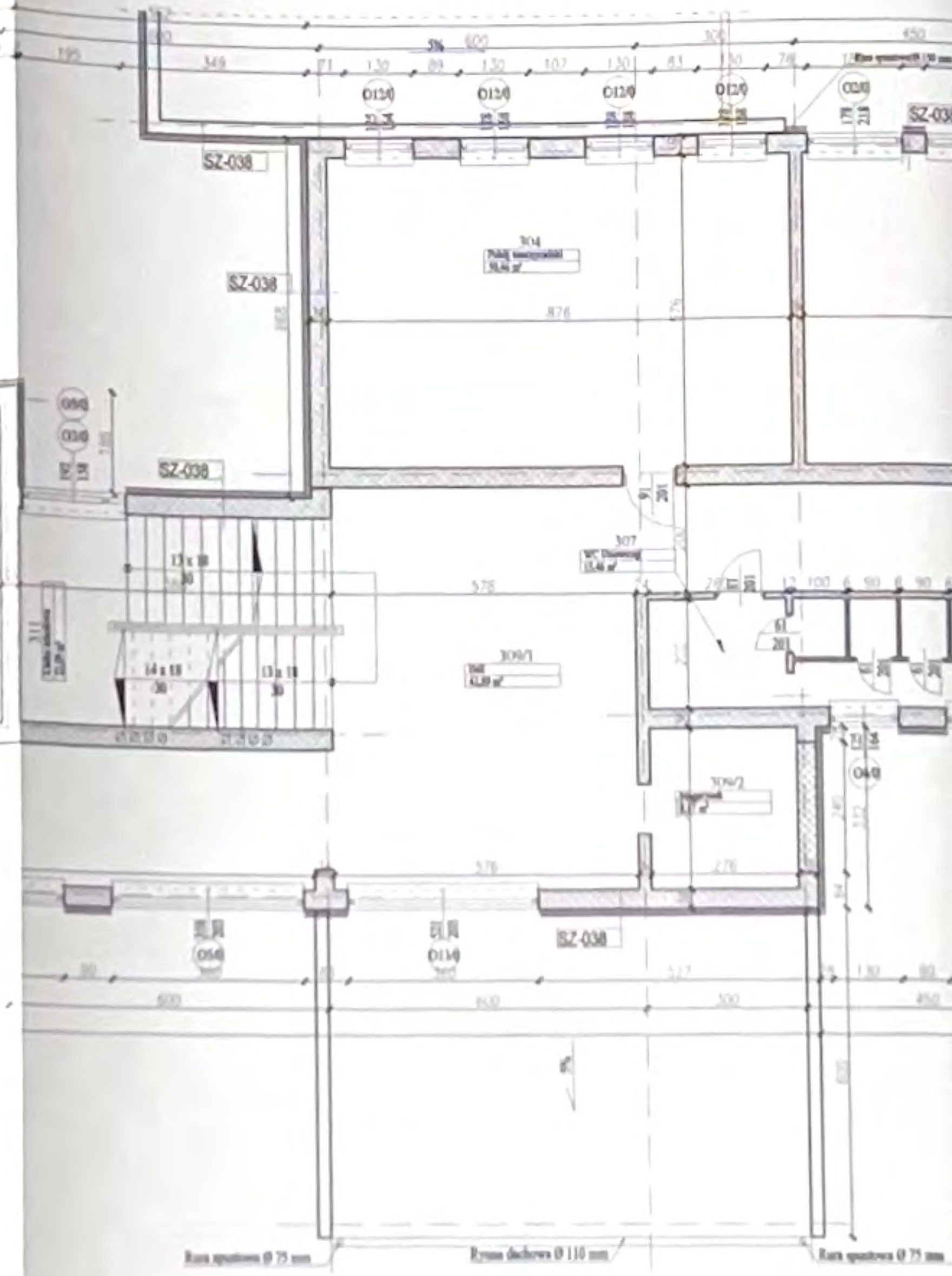
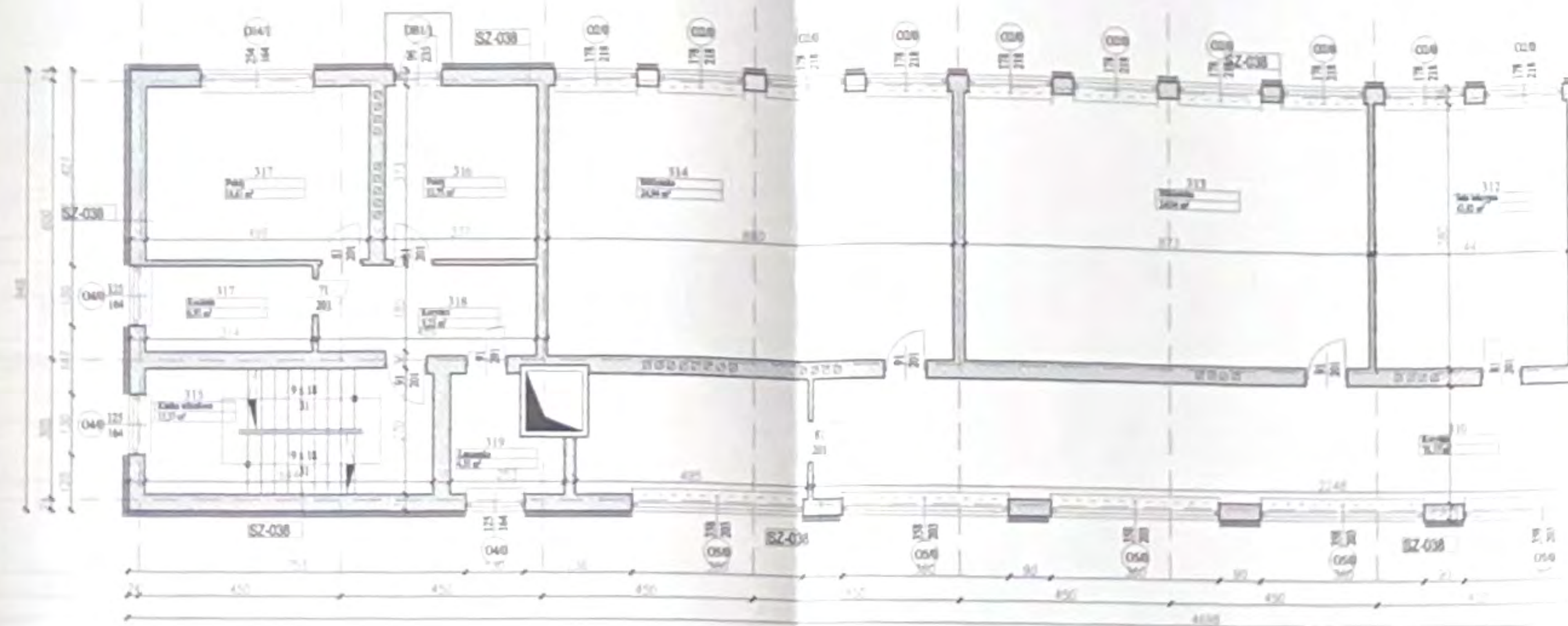


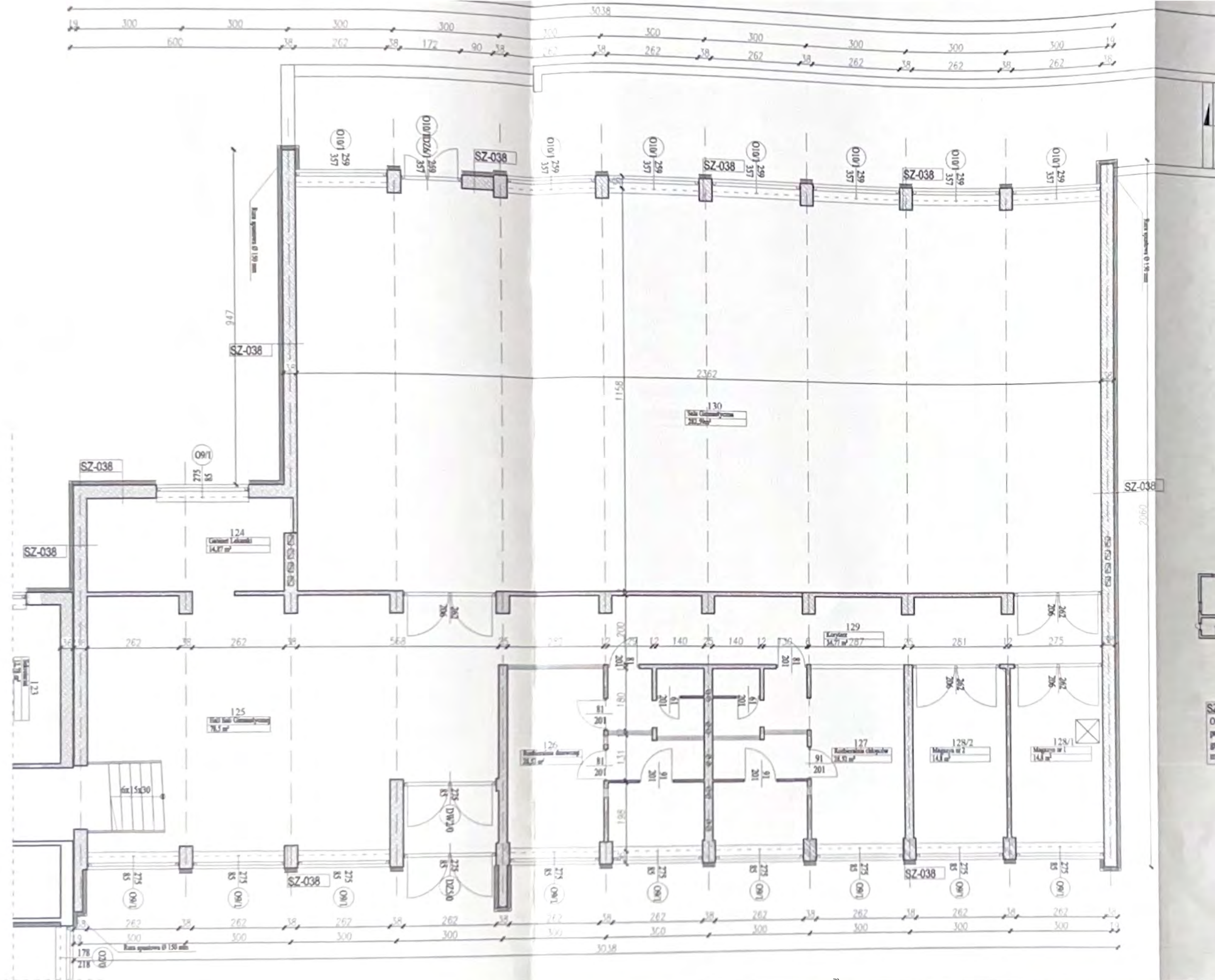
Wszystkie pomieszczenia mają podłogę z płytek ceramicznych.
Wszystkie pomieszczenia mają sufit z płyt gipsowo-kartonowych.
Wszystkie pomieszczenia mają drzwi z drewna litego.



Opis	Wartość	Opis	Wartość
1. Kuchnia	12,00	1. Kuchnia	12,00
2. Jadalnia	12,00	2. Jadalnia	12,00
3. Sala	12,00	3. Sala	12,00
4. Kuchnia	12,00	4. Kuchnia	12,00
5. Jadalnia	12,00	5. Jadalnia	12,00
6. Sala	12,00	6. Sala	12,00
7. Kuchnia	12,00	7. Kuchnia	12,00
8. Jadalnia	12,00	8. Jadalnia	12,00
9. Sala	12,00	9. Sala	12,00
10. Kuchnia	12,00	10. Kuchnia	12,00
11. Jadalnia	12,00	11. Jadalnia	12,00
12. Sala	12,00	12. Sala	12,00
13. Kuchnia	12,00	13. Kuchnia	12,00
14. Jadalnia	12,00	14. Jadalnia	12,00
15. Sala	12,00	15. Sala	12,00
16. Kuchnia	12,00	16. Kuchnia	12,00
17. Jadalnia	12,00	17. Jadalnia	12,00
18. Sala	12,00	18. Sala	12,00
19. Kuchnia	12,00	19. Kuchnia	12,00
20. Jadalnia	12,00	20. Jadalnia	12,00
21. Sala	12,00	21. Sala	12,00
22. Kuchnia	12,00	22. Kuchnia	12,00
23. Jadalnia	12,00	23. Jadalnia	12,00
24. Sala	12,00	24. Sala	12,00
25. Kuchnia	12,00	25. Kuchnia	12,00
26. Jadalnia	12,00	26. Jadalnia	12,00
27. Sala	12,00	27. Sala	12,00
28. Kuchnia	12,00	28. Kuchnia	12,00
29. Jadalnia	12,00	29. Jadalnia	12,00
30. Sala	12,00	30. Sala	12,00

II L.O. im. J. Chreptowicza
Rzut II piętra - część dydaktyczna
 skala 1:100





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

II L.O. im. J. Chreptowicza Rzut parteru - część sportowa skala 1:100

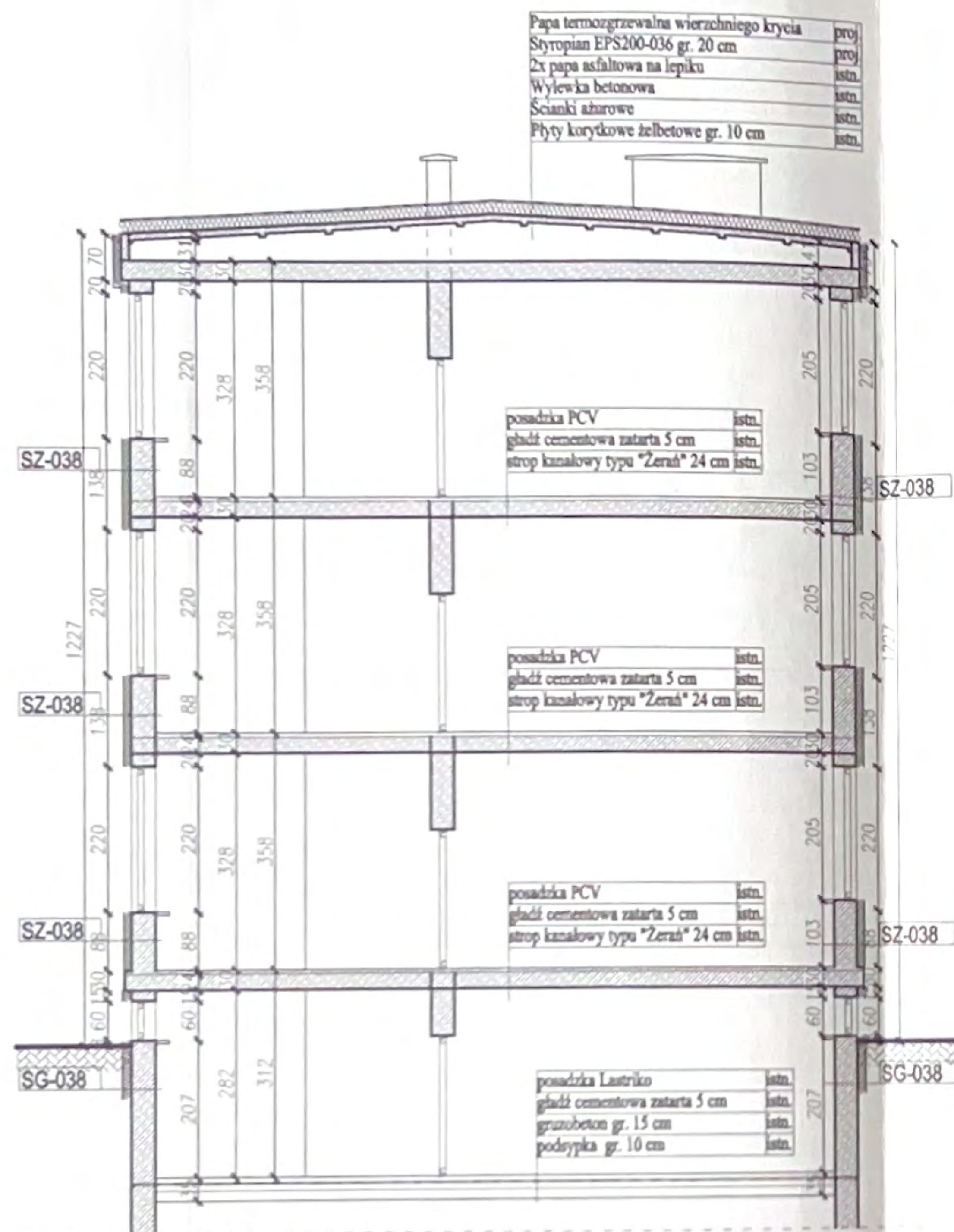


SZ-038
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu fenolowego samogrzającego EPS70-040 grubości 12 cm. Wyprawę szatni tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Stępień ul. Białostocka 22-27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax (041) 263 40 52		7		Skala 1:100	
Opracował:	Michał Wójcik	—	—	Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.	
Opracował:	Krzysztof Tłach	—	—	II LO im. J. Chreptowicza ul. Rosłowskiego 1 27-400 Ostrowiec Św.	
Projektował:	mgr inż. Zdzisław Dąbala	227/KL/71	—	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Sprowadził:	—	—	—	Rzut parteru	
Imię i nazwisko:		Nr upr.	Podpis:	Data opracowania: październik 2005 r.	

II L.O. im. J. Chreptowicza Przekrój pionowy- część dydaktyczna skala 1:100

STAROSTWO POWIATOWE
w Ostrowcu Świętokrzyskim
Wydział Architektury i Budownictwa
17 400 Ostrowiec Św., ul. Iłżecka 37



SZ-038

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

SZ-038

Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekko-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogaspącego EPS70-040 grubości 12 cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

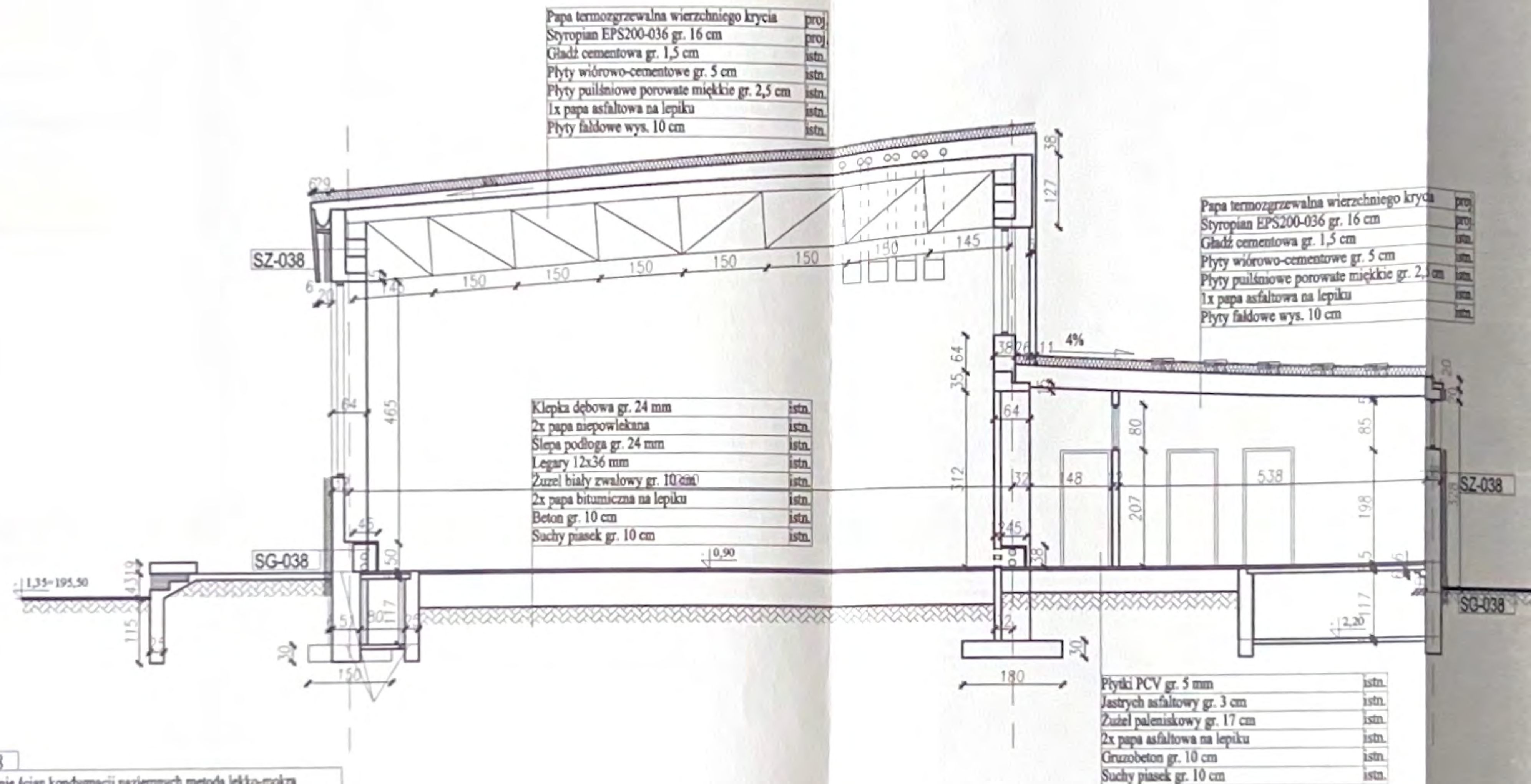
STR-W

Ocieplenie połaci dachu wykonać ze styropianu jednostronnie pokrytego papą EPS 200-036 grubości 20 cm.
Pokrycie wykonać z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia.
Pokrycie należy wentylować kominami o rozstawie 1 szt/40-60 m2

Pracownia Audytorska inż. Jacek Stepień ul. Blumina 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel/fax (041) 263 40 62			Nazwa rysunku: 9		Skala: 1:100
Opracował:	tech. Marcja Wójcik	—	Nazwa: Architektura Nazwa: Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.		Adres: II LO im. J. Chreptowicza ul. Rosłowskiego 1 27-400 Ostrowiec Św.
Opracował:	tech. Krzysztof Trola	—			Nazwa projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI
Projektował:	mgr inż. Zbigniew Doktor	221/KL/72	Temat: Przekrój pionowy		Stanowisko: PB
Sprawił:	—	—			—
Imię i nazwisko:			Nr upr.:	Podpis:	Data opracowania:
					październik 2005 r.

II L.O. im. J. Chreptowicza Przekrój pionowy- część sportowa skala 1:100

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



SZ-038
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 14 cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

SZ-038
Ocieplenie ścian kondygnacji naziemnych metodą lekką-mokrą przy użyciu styropianu frezowanego samogrzającego EPS70-040 grubości 12 cm. Wyprawę stanowi tynk mineralny Ceresit CT35 malowany farbą silikonową Ceresit CT 54 w/g kolorystyki

STR-001
Ocieplenie połaci dachu wykonać ze styropianu jednostronnie pokrytego papą EPS 200-036 grubości 16 cm.
Pokrycie wykonać z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia.
Pokrycie należy wentylować kominami o rozmieszczeniu 1 szt/40-60 m2

Pracownia Audytorska inż. Jacek Stepień ul. Błasnina 22 27 - 400 Ostrowiec Św. tel./fax (041) 263 40 62			10		Architektura		Skala: 1:100	
Opracował: tech. Marcin Wójcik			10		Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Iłżecka 37 27-400 Ostrowiec Św.		Adres: II L.O. im. J. Chreptowicza ul. Rosłowskiego 1 27-400 Ostrowiec Św.	
Opracował: tech. Krzysztof Treła			10		Kierownik projektu: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI		Stanowisko: PB	
Projektował: mgr inż. Zbigniew Doktor			227/KL/72		Tytuł: Przekrój pionowy		Podpis: Data opracowania: październik 2005 r.	
Sprawdził: —			—		—		—	
Imię i nazwisko: Nr upr.			—		—		—	

Elewacja południowa
skala 1:200



Elewacja północna
skala 1:200



UWAGA: Ze względu na ograniczenia dopuszczają się różnice w barwach
w stosunku do oryginalnego koloru.
Dokładnie ustalić kolor wg palet oryginalnych CERESIT

Elewacja wschodnia
skala 1:200



Elewacja zachodnia
skala 1:200



Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Stępień
ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH
27-400 Ostrowiec Św. ul. Kilińskiego 49L
tel./fax: 041 265-24-64
NIP 7340018652, Reg. 492012996-00020

Legenda kolorów

- CALIFORNIA CP9 WU2
- AMAZON-AM3 WU4
- AFRICA AP6

DYREKTOR
inż. Jacek Stępień

STAROSTWO POWIATOWE
w Ostrowcu Świętokrzyskim
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. 400 Ostrowiec Św. ul. Ścieńska 37

Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Stępień
ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH
27-400 Ostrowiec Św. ul. Kilińskiego 49L
tel./fax: 041 265-24-64
NIP 7340018652, Reg. 492012996-00020

o dach z poliwęglanu
13x15
DYREKTOR
inż. Jacek Stępień

mgr inż. Zbigniew Dobosz
ARCHYTEKT
ul. Ścieńska 37, 27-400 Ostrowiec Św.
tel./fax: 041 265-24-64
NIP 7340018652, Reg. 492012996-00020

Pracownia Architekcyjna inż. Jacek Stępień ul. Ścieńska 37, 27-400 Ostrowiec Św. tel./fax: 041 265-24-64 NIP 7340018652, Reg. 492012996-00020		11		1:200	
Opieka:	inż. Marek Witak	—	—	Projekt Ostrowiec z siedzibą w Starostwie Powiatowym ul. Ścieńska 37 27-400 Ostrowiec Św.	
Opieka:	inż. Katarzyna Tosi	—	—	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI	
Projektant:	mgr inż. Zbigniew Dobosz	2006/05	—	Elewacje-kolorystyka	
Opieka:	—	—	—	PB	
Imię i nazwisko:		Nr upr:		Podpis:	
Data opracowania:		Data:		poziomik 2006 r.	













