

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



INWESTOR	GMINA PŁOCK
ADRES	09-400 Płock Al. Stary Rynek 1
WYKONAWCA AUDYTU	mgr inż. Jan Kowalczyk upr. bud. GT-8346/III/10/TO/78
OBIEKT	Miejskie Przedszkole nr 6 w Płocku

Toruń, wrzesień 2014 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku.

1. Dane identyfikacyjne budynku		Miejskie Przedszkole nr 6 w Płocku	
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	Budynek 1989
1.3 Inwestor	Gmina Płock Al. Stary Rynek 1 09-400 Płock	1.4 Adres budynku ul. Łączniczek 14 09-400 Płock	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
mgr inż. Jan Kowalczyk ul. Słoneczna 56, 87-100 Toruń			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Jan Kowalczyk 87-100 Toruń ul. Słoneczna 56 Upr. bud. GT-8346/III/10/TO/78; członek Kujawsko-Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. KUP/1E/0006/10; członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych Id 1389			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac,			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	inż. Rafał Kowalczyk	Obliczenia + oprogramowanie	
2	mgr inż. Agnieszka Kowalczyk	Obliczenia	
5. Miejscowość	Toruń	5.1 Data wykonania opracowania:	30.09.2014 r.
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku.		2	
2. Karta audytu energetycznego budynku.		4	
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.		6	
3.1. Podstawa merytoryczna.		6	
3.2. Dane źródłowe.		6	
3.3. Cel i zakres opracowania.		6	
3.5. Wykaz norm i rozporządzeń.		7	
3.6. Dokumentacja techniczna – źródła.		9	
3.7. Załączniki do audytu.		9	
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.		10	
4.1. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.		10	
4.2. Zestawienie powierzchni budynku.		11	
4.3. Ogólne dane techniczne.		17	
4.4. Charakterystyka energetyczna budynku.		18	
4.5. Analiza kosztów.		20	
4.6. Charakterystyka systemu grzewczego.		25	
4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej.		26	
4.8. Charakterystyka systemu wentylacji.		26	
4.9. Charakterystyka instalacji gazowej i przewodów kominowych.		27	
4.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej.		27	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień termomodernizacyjnych.		28	
5.1. Ocena izolacyjności przegród zewnętrznych budynku.		28	
5.2. Ocena stanu technicznego instalacji wewnętrznych.		29	
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie stanu technicznego budynku.		30	
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.		31	

7.1.	Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.	31
7.1.1.	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na modernizacji systemu grzewczego.	33
7.1.2.	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na modernizacji wentylacji.	34
7.1.3.	Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne.	35
7.2.	Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości SPBT (z uwzględnieniem usprawnień termomodernizacyjnych mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na pokrycie strat przenikania przez przegrody budowlane i ogrzanie powietrza wentylacyjnego oraz na przygotowanie ciepłej wody użytkowej).	39
7.3.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	39
8.	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	41
8.1.	Dalsze działania Inwestora.	41
9.	Załączniki	42
9.1.	Uprawnienia budowlane.	42
9.2.	Przynależność do Zrzeszenia Audytorów Energetycznych.	43
9.3.	OC wykonawcy audytu.	44
9.4.	Przynależność do KIIB.	45
9.5.	Zdjęcia obiektu.	45
9.6.	Lokalizacja budynku.	48
9.7.	Rzuty budynku.	49
9.8.	Oświadczenie wykonawcy audytu.	52

2. Karta audytu energetycznego budynku.

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna. murowana	
2.	Liczba kondygnacji	2 + piwnice częściowo	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5 200,11	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1 096,04	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	-	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1 096,04	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	175	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Wymiennik w węźle cieplnym	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Węzeł cieplny	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,45	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek użyteczności publicznej	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,554	0,180
2.	Dach	0,322	0,107
3.	Posadzki	0,396	0,396
4.	Okna PCV	1,1	1,1
5.	Drzwi	1,6	1,6
6.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,8	0,91
4.	Sprawność akumulacji	0,93	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,0	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,0	0,93
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna / mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kominy	Okna / kominy / wentylatory wywiewu
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3700	4025
4.	Liczba wymian [1/h]	1	1
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	75,24	45,59
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	23,14	23,14
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	594,07	359,96
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	974,94	347,99
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	32,67	32,67

6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ * rok)]	150,56	94,95
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² * rok)]	247,09	100,43
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	41,76	41,76
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc***) [zł]	6838,00	6838,00
3.	Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej **) [zł]	-	-
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***) [zł]	-	-
5.	Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	3,69	1,44
6.	Opłata abonamentowa (c.w.u.) [zł]	-	-
7.	Inne [zł]		
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	488 389,20	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62,22
Planowane koszty całkowite [zł]	488 389,20	Premia termomodernizacyjna [zł]	52 361,52
Roczna oszczędność kosztów energii . [zł/rok]	26 180,76	SPBT [lata]	18,65
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku **) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii ***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.

3.1. Podstawa merytoryczna.

W dniu 1.09.2014 r. uzyskano zlecenie na przeprowadzenie audyt energetycznego w zakresie niezbędnym do wykonania robót termomodernizacyjnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. celem pozyskania kredytu termomodernizacyjnego i premii termomodernizacyjnej na termomodernizację w/w budynku. Przeprowadzona modernizacja poprawi efektywność wykorzystania energii oraz obniży koszty utrzymania budynku.

3.2. Dane źródłowe

- Zestawienie kosztów zakupu energii cieplnej za okres od 09.2013 do 03.2014 wystawionych przez Fortum Power and Heat Polska Sp z o.o. 50-413 Wrocław
- Dokumentacja fotograficzna – 08.2014
- Wywiad przeprowadzony ze zleceniodawcą – 09.2014
- Inwentaryzacja budynku z 08.2014
- Wykaz faktur za opłaty wody i ścieki za okres od 09.2013 do 02.2014 wystawionych przez Wodociągi Płockie Sp z o.o. 09-402 Płock
- Wykaz faktur zużycia energii elektrycznej za okres od 09.2013 do 03.2014 wystawionych przez Energa-Obrót SA 80-309 Gdańsk
- Informacje uzyskane od przedstawicieli Miejskiego Przedszkola w Płocku
- Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego

3.3. Cel i zakres opracowania.

Jako główny cel Zleceniodawca postawił obniżenie kosztów eksploatacyjnych obiektu poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię w :

- Izolacji przegród zewnętrznych budynku
- Ogrzewaniu budynku
- Wentylacji budynku

Kolejnym celem jest przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu oraz modernizacji powodujących spełnienie obowiązujących

przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy nie przynoszą one oszczędności energii.

- Zakresem opracowania jest Miejskie Przedszkole nr 6 w Płocku

Zleceniodawca określił następujące wytyczne dotyczące audyty energetycznego budynku.

1. Izolacja ścian zewnętrznych budynku

- Izolacja ścian
- Izolacja fundamentów
- Izolacja dachu

2. Centralne ogrzewanie

- Wymiana rur na rury miedziane izolowane
- Wymiana grzejników na grzejniki
- Wymiana zaworów na kulowe
- Montaż zaworów termostatycznych
- Przebudowa węzła ciepłowniczego

3. Wentylacja

- Montaż nowych wentylatorów w pomieszczeniach kuchennych oraz pralni i suszarni
- Odzysk ciepła z powietrza wywiewanego

3.4. Maksymalna wielkość środków własnych.

Maksymalna wielkość środków własnych Inwestora stanowiąca możliwy do zadeklarowania udział własny do pokrycia kosztów przedsięwzięcia, wynosi na etapie założeń 50%.

3.5. Wykaz norm i rozporządzeń

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U. 2006 Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.]
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów [Dz.U. 2008 Nr 223 poz. 1459 z późn. zm.]
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu

remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [Dz. U. 2009 Nr 43 poz. 346]

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [Dz. U. Nr 201, poz. 1240]
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego [Dz. U. Nr 202, poz. 2072 oraz z 2005 r. Nr 75, poz. 664]
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym [Dz. U. Nr 130, poz. 1389]
- 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 Komponenty budowlane i elementy budynki – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metoda 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 grzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- Polska Norma PN-EN 12830:2005 Ściany osłonowe – Norma wyrobu
- Polska Norma PN-EN 14351-1:2006 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Części 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności

- Polska Norma PN-EN ISO 15927-1:2005 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynku – Obliczanie prezentacja danych klimatycznych – Część 1: Średnie miesięczne niezależnych parametrów meteorologicznych
- Polska Norma PN-EN ISO 15927-4:2007 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynku – Obliczanie prezentacja danych klimatycznych – Część 4: Dane godzinowe do oceny rocznego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia
- Polska Norma PN-EN 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowania budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania

3.6. Dokumentacja techniczna – źródła

- Inwentaryzacja budynków wykonana przez „Pracownia Projektowa Budownictwa i Nadzoru Budowlanego ul. Podgórna 30, 87-300 Brodnica” z sierpnia 2014
- Wizja lokalna w dniu 08.2014 r.
- Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

3.7. Załączniki do audytu.

- Uprawnienia wykonawcy audytu
- Oświadczenie wykonawcy audytu
- OC wykonawcy audytu
- Przynależność do Zrzeszenia Audytorów Energetycznych
- Przynależność do KIIIB
- Zdjęcia obiektu
- Rzut kondygnacji obiektu
- Zdjęcia obiektu

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

4.1. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.

Budynek zlokalizowany jest na działce nr 293/17 miasta Płocka jest bryłą zwartą w kształcie prostokąta o wymiarach 49,00 m x 16,00 m wolnostojący. Obiekt jest budynkiem użyteczności publicznej dwukondygnacyjny, w części podpiwniczony, z dachem żelbetowy ocieplany, płaski, pokryty papą.

Konstrukcja budynku.

Konstrukcje budowlane – budynek murowany w technologii tradycyjnej w układzie podłużnym na trakach 6 x 6 m. Wysokość kondygnacji naziemnych 3,0 m, a piwnicy 2,2 i 2,7 m

- Ławy i stopy fundamentowe wylewane z betonu B 15 zbrojone konstrukcyjnie podłużnie.
- Ściany piwnic: wylewane z betonu B 15 o grubości 38 cm, wewnętrzne o grubości 25 cm
- Zewnętrzne ściany konstrukcyjne parteru i I piętra: murowane z gazobetonu grubości 50 cm na zaprawie cementowo-wapiennej
- Wewnętrzne ściany nośne: murowane z cegły pełnej grubości 25cm i 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej
- Ściany działowe murowane z gazobetonu grubości 24 na zaprawie cementowo-wapiennej
- Konstrukcja schodów klatki schodowej: schody jednobiegowe, konstrukcja prefabrykowana
- Konstrukcja stropów: stropy żelbetowe kanałowe „żerań”, o grubości 24 cm
- Konstrukcja dachu: z płytek korytkowych, płaski ze spadkiem do środka dachu, pokrycie dachu papa termozgrzewalna,
- Balkony: brak
- Loggie: piętro budynku
- Tarasy: parter
- Kominy: z cegły pełnej

- Wody opadowe odprowadzane systemem rynien $\varnothing 100$ i rur spadowych $\varnothing 100$ wykonane z blachy stalowej cynowanej

Elewacja zewnętrzna budynku posiada własną kolorystykę widoczną na zdjęciach.

Ogólne dane budynku

Tabela 1. Ogólne dane budynku

Ogólne dane budynku		
Lp.	Cechy budynku	Omówienie
1.	Ogólne	Przedszkole Miejskie nr 6 w Płocku
2	Data oddania do użytkowania	1989
3	Liczba użytkowników	150 przedszkolaki + 25 personel
4	Ilość kondygnacji	2 + piwnica częściowa
5	Powierzchnia użytkowa przedszkolna	389,84
6	Powierzchnia użytkowa biurowa	82,06
7	Powierzchnia zabudowy	654,91
8	Powierzchnia całkowita użytkowa	1 095,16 m ²
9	Kubatura budynku	5200,11 m ³
10	Rodzaj konstrukcji	Budynek murowany, tradycyjny

4.2. Zestawienie powierzchni budynku

Tabela 2. Zestawienie powierzchni budynku.

Numer pomieszczenia	Przeznaczenie	Powierzchnia [m ²]	Posadzka
Piwnica	Schody	3,05	betonowa
1	Węzeł cieplny	15,55	betonowa
2	Komunikacja	31,51	płytki gres
3	Komunikacja	2,6	płytki gres
4	Gospodarcze	3,29	betonowa
5	Gospodarcze	7,1	betonowa
6	Gospodarcze	15,97	betonowa
7	Gospodarcze	7,61	betonowa
8	Gospodarcze	3,75	betonowa

9	Komunikacja	5,49	betonowa
WO	Winda	1,47	betonowa
Razem piwnica		97,39	
Parter			
1/1	Wiatrołap	7,12	terakota
1/2	Hol	12,12	terakota
1/3	Szatnia	30,51	terakota
1/4	WC personel	4,98	terakota
1/5	WC	14,35	terakota
1/6	Logopeda	11,63	parkiet/wykładzina dywanowa
1/7	Pedagog	11,75	parkiet/wykładzina dywanowa
1/8	Korytarz	32,11	wykładzina PCV
1/9	Psycholog	5,98	parkiet/wykładzina dywanowa
1/10	Zabawki	6,14	parkiet/wykładzina dywanowa
1/11	3-4 latki	52,70	parkiet/wykładzina dywanowa
1/12	3-4 latki	51,28	parkiet/wykładzina dywanowa
1/13	Gospodarcze	3,04	terakota
1/14	Zabawki	8,39	parkiet/wykładzina dywanowa
1/15	Zmywalnia	11,31	terakota
1/16	Rozdzielnia	9,89	terakota
1/17	Wózkownia	2,30	terakota
1/18	3-4 latki	53,01	parkiet/wykładzina dywanowa
1/19	Zabawki	9,55	parkiet/wykładzina dywanowa
1/20	3-4 latki	51,58	parkiet/wykładzina dywanowa
1/21	Zabawki	6,12	parkiet/wykładzina dywanowa
1/22	Odpady	4,33	terakota
1/23	Wiatrołap	4,14	terakota
1/24	Szatnia personel	16,87	terakota
1/25	WC	13,87	terakota
1/26	WC niepełnosprawny	4,78	terakota
1/27	Gospodarcze	2,51	terakota
1/28	Korytarz	14,97	wykładzina PCV

1/29	Szatnia	47,32	terakota
K1	Schody	8,28	lastrico
K2	Schody	13,01	lastrico
Razem		525,94	
W1	Winda 1	0,79	
W2	Winda 2	0,85	
	Razem windy	1,64	
Razem parter		527,58	
piętro			
2/1	Pralnia	17,66	terakota
2/2	Łazienka	6,53	terakota
2/3	Sala 3	46,62	parkiet/wykładzina dywanowa
2/4	Archiwum	9,92	parkiet/wykładzina dywanowa
2/5	Referent	10,50	parkiet/wykładzina dywanowa
2/6	Hol	20,35	wykładzina PCV
2/7	Biuro	7,73	parkiet/wykładzina dywanowa
2/8	Dyrektor	22,30	parkiet/wykładzina dywanowa
2/9	Z-ca dyrektora	12,17	parkiet/wykładzina dywanowa
2/10	WC personel	11,25	terakota
2/11	Łazienka	11,84	terakota
2/12	Logia		terakota
2/13	Hol	25,53	wykładzina PCV
2/14	Sala 2	51,24	parkiet/wykładzina dywanowa
2/15	Sala 1	53,21	parkiet/wykładzina dywanowa
2/16	Wózkownia	6,05	terakota
2/17	Myjnia wózków	5,07	terakota
2/18	Zmywalnia	9,22	terakota
2/19	Śluza wózków	3,99	terakota

2/20	Kuchnia	40,96	terakota
2/21	Przygotowanie wstępne	13,30	terakota
2/22	Magazyn spożywczy	8,34	terakota
2/23	Pom. porządkowe	3,20	terakota
2/24	Pom. socjalne	9,95	terakota
2/25	WC	6,38	terakota
2/26	Chłodnia	9,30	terakota
2/27	Hol	23,24	wykładzina PCV
2/28	Pom. porządkowe	4,51	terakota
K1	Schody 1	14,81	Lastrico
K2	Schody 2	15,24	lastrico
RAZEM I p		468,57	
W1		0,81	
W2		0,81	
	Razem windy	1,62	
		470,19	

Tabela 3. Zestawienie danych dotyczące przegród budowlanych . DACH

Lokalizacja	Powierzchnia [m ²]	Materiał
Budynek	522,31	Dach płaski, żelbetowy, pokryty papą

4.2.1. Stolarka okienna i drzwiowa.

W budynku występuje stolarka okienna PCV o współczynnik przenikania ciepła

$U = 1,1$ [W/m²K]– stan dobry. Drzwi wejściowe PCV $U = 1,6$ [W/m²K] - stan dobry

Tabela 4. Zestawienie stolarki drzwiowej i okiennej.

Stolarka okienna o współczynniku $U=1,1$							
Rodzaj	Szer. [cm]	Wys. [cm]	Ilość	Pow. [m ²]	Suma pow. [m ²]	Obw [m]	Suma obw [m]
Orientacja S							
powierzchnia okien – 127,99		powierzchnia drzwi – 11,86		powierzchnia otworów – 139,85			
Okna PVC	232	225	6	5,22	31,32	9,14	54,84
Okna PVC	233	170	9	3,961	35,65	8,06	72,54
Okna PVC	233	225	8	5,2425	41,94	9,16	73,28
Okna PVC	117	225	5	2,6325	13,16	6,84	34,2
Drzwi	85	279	5	2,3715	11,86	7,28	36,4
Okna PVC	233	170	1	3,961	3,96	8,06	8,06
Okna PVC	115	170	1	1,955	1,96	5,7	5,7
Orientacja N							
powierzchnia okien – 103,96		powierzchnia drzwi – 0,00		powierzchnia otworów – 103,96			
Okna PVC	232	169	2	3,92	7,84	8,02	16,04
Okna PVC	237	54	4	1,28	5,12	5,82	23,28
Okna PVC	233	170	9	3,96	35,65	8,06	72,54
Okna PVC	115	170	4	1,96	7,82	5,70	22,80
Okna PVC	233	170	12	3,96	47,53	8,06	96,72

Orientacja W							
powierzchnia okien – 3,84		powierzchnia drzwi – 0,00			powierzchnia otworów – 3,84		
Okna PCV	233	55	3	1,2815	3,84	5,76	17,28
Orientacja E							
powierzchnia okien – 7,92		powierzchnia drzwi – 0,00			powierzchnia otworów – 7,92		
Okna PCV	233	85	4	1,9805	7,92	6,36	25,44
Stolarka drzwiowa o współczynniku $U=1,6$							
Drzwi N	270	280	1	7,56	7,56	11	11
Drzwi N	85	205	1	1,7425	1,74	5,8	5,8
Drzwi E	120	205	2	2,46	4,92	6,5	13
Drzwi S	100	280	1	2,8	2,80	7,6	7,6
Drzwi W	190	200	1	3,8	3,80	7,8	7,8

Tabela 5. Zestawienie danych dotyczące przegród budowlanych.

Lp.	Orientacja	Pow. brutto ściany	Okna	Drzwi zewnętrzne	Pow. netto ściany
	wymiary	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Ściana zewnętrzna	S	411,43	139,85	2,80	268,79
	48,98 x 8,40				
Ściana zewnętrzna	N	411,43	103,96	9,30	298,17
	48,98 x 8,40				
Ściana zewnętrzna	W	141,52	3,84	3,80	133,88
	16,05 x 8,40 3,35 x 2,00				
Ściana zewnętrzna	E	134,82	7,92	4,92	121,98
	16,05 x 8,40				

razem		1099,20	255,57	20,82	822,81
Dach		648,43			
Podłoga		648,43			

Tabela 6. Ogólne dane budynku.

Kubatura całkowita [m ³]	5200,11	Pow. użytkowa przedszkolna	389,84
		Pow. użytkowa biurowa	82,06
Kubatura wentylowana części ogrzewanej [m ³]	5200,11	Pow. użytkowa pozostała [m ²]	623,26
Współczynnik kształtu	0,46	Pow. całkowita użytkowa [m ²]	1095,16
Pow. ścian brutto [m ²]	1099,20	Pow. ścian netto [m ²]	822,81
Całkowita pow. okien [m ²]	255,57	Pow. dachu [m ²]	648,43
Pow. drzwi	20,82	Pow. podłogi [m ²]	648,43
Pow. otworów	276,40	Pow. przegród zew. [m ²]	2396,07

4.3. Ogólne dane techniczne.

Wymagania stawiane analizowanemu budynkowi użyteczności publicznej:

- Pomieszczenia do pracy, nauki i innych celów, w których nie występują czynniki uciążliwe lub szkodliwe dla zdrowia, przeznaczone na stały lub czasowy pobyt:
 - a) nie więcej niż 4 osób 2,5 m
 - b) więcej niż 4 osób 3,0 m
- Temperatura 24 °C dla łazienek, rozbieralni, gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów
- Temperatura 20 °C dla pomieszczeń biurowych i przedszkolnych
- Temperatura 16 °C dla pomieszczeń kuchennych
- Temperatura 12 °C dla pomieszczeń magazynowych z obsługą

- Temperatura 8 °C dla klatki schodowe
- Temperatura 5 °C dla pomieszczeń magazynowych bez obsługi
- III strefa klimatyczna dla m. Płock wg normy
 - PN-EN 12831 projektowa temperatura zewnętrzna - 20 °C,
 - średnia roczna zewnętrzna 8,5 °C
- Stacja meteorologiczna 09-400Płock
- Strumień powietrza dopływającego
 - budynki użyteczności publicznej - 20 m³/h dla każdej przebywającej osoby w żłobkach i przedszkolach może wynosić 15 m³/h dla każdego dziecka
 - pralnie 2 - krotność /h
 - suszarnie 1 - krotność/h
 - piwnice 0,3 wymiany/h
 - dla kuchni z oknem zewnętrznym wyposażoną w kuchenkę gazową - 70 m³/h
 - dla kuchni z oknem zewnętrznym wyposażoną w kuchenkę elektryczną - 50 m³/h
 - dla kuchni bez okna zewnętrznego wyposażoną w kuchenkę elektr. - 70 m³/h
 - dla łazienki z ustępem lub bez - 50 m³/h
 - wydzielone WC – 30 m³/h
 - pomocnicze pomieszczenia bezokienne 15– 30 m³/h

Rzut poziomy budynku wraz ze zdjęciami i inwentaryzacją są umieszczone na końcu dokumentu w załącznikach.

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek budowany według technologii tradycyjnej. Nieocieplany. W tabeli nr 7 przedstawiono współczynniki przenikania U dla przegród budynku użyteczności publicznej w stanie obecnym oraz obowiązujące na dzień wykonania audytu.

Współczynnik przenikania ciepła przegrody budynku $U[W/m^2 \cdot K]$ jest parametrem charakteryzującym izolacyjność cieplną. Wyraża on ilość ciepła w [W] przenikających w warunkach ustalonych przez 1 m² powierzchni rzutu przegrody budynku, przy jednostkowej różnicy temperatur [°K]. Dla budynków wybudowanych przed 1969 r. $U = 1,4 [W/m^2 \cdot K.]$. Przeciętne roczne zużycie energii bezpośredniej 300-350 [kWh], zaś energii pierwotnej 1,76-2,05 [GJ].

Tabela 7. Analiza przegród zewnętrznych.

Typ przegrody	Materia przegrody	Grubość [cm]	Obliczeniowy współczynnik przenikania ciepła λ [W/m*K]	Obliczeniowy opór cieplny R [m²*K/W] R=d/ λ	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²*K] U=1/R
Ściany zewnętrzne	Suporex Tynki	48	0,30	1,600	0,553
		3	0,82 Rsi Rse	0,037 0,130 0,040	
			R	1,807	
Podłogi i posadzki w piwnicy	Ubity piasek Żwirobeton Papa Gładź cementowa	30	0,40	0,750	0,396
		20	0,43	0,465	
		4	0,18	0,222	
		5	1,00	0,050	
			Rsi Rgr	0,040 1,000	
			R	2,527	
Podłogi i posadzki pozostałe	Ubity piasek Żwirobeton Papa Gładź cementowa Terakota	30	0,40	0,750	0,393
		20	0,43	0,465	
		4	0,18	0,222	
		5	1,00	0,050	
		2	1,05	0,019	
			Rsi Rgr	0,040 1,000	
			R	2,546	
Ściany fundamentowe	Beton wylewany Tynk asfaltobeton	38	1,70	0,224	0,846
		1,5	0,82	0,018	
		1	1,00 Rsi Rgr	0,010 0,130 0,800	
			R	1,182	
Dach	Płyty stropowe kanałowe Beton Wełna mineralna Płyta korytkowa Warstwa wyrównawcza Papa na lepiku lepik	24	1,27	0,189	0,322
		1,50	1,00	0,015	
		10	0,052	1,923	
		5	0,070	0,714	
		2	1,00	0,020	
		1,5	0,18	0,083	
		1,5	0,75	0,020	
			Rsi Rse	0,100 0,040	
			R	3,105	

Tabela 8. Przegrody zewnętrzne.

Przegroda	U [w/m ² *K]	R [m ² *K/W]	
	Istniejące	Wymagane	
Ściany zewnętrzne	0,554	1,807	4
Dach	0,322	3,105	4,5
Podłoga piwnica	0,396	2,527	2
Podłoga pozostała	0,393	2,546	2
Ściany fundamentów	0,846	1,182	2

4.5. Analiza kosztów

Dla analizy kosztów ogrzewania budynku przyjęto koszty poniesione na ogrzewanie 2013 i 2014 r na podstawie faktur zakupu ciepła od Fortum Power and Heat Polska sp oo.

50-413 Wrocław

Tabela 9a. **CIEPŁO** Zakup ciepła

Faktura	Rodzaj węgla	Ilość w [GJ]	Cena jedn. netto[zł]	Wartość netto[zł]	Wartość Brutto[zł]	VAT [%]	VAT [zł]
51275838	Oплата за тепло	28,300	24,91	704,95		23	
wrzesień	Oплата zmienna przesyłowa	28,300	8,75	247,63		23	
	Razem			952,58	1171,67	23	219,09
51279849	Oплата за тепло	65,800	24,91	1639,08		23	
październik	Oплата zmienna przesyłowa	65,800	8,75	575,75		23	
	Razem			2214,83	2724,24	23	509,41
51283897	Oплата за тепло	78,300	24,91	1950,45		23	
listopad	Oплата zmienna przesyłowa	78,300	8,75	685,13		23	
	Razem			2635,58	3241,76	23	606,18
51292063	Oплата за тепло	138,9	24,91	3460,00		23	

		0					
grudzień	Opłata zmienna przesyłowa	138,9 0	9,04	1255,66		23	
	Razem			4715,66	5800,26	23	1084,60
51292063	Opłata za ciepło	138,9 0	24,91	3460,00		23	
styczeń	Opłata zmienna przesyłowa	138,9 0	9,04	1255,66		23	
	Razem			4715,66	5800,26	23	1084,60
51296167	Opłata za ciepło	112,3 0	24,91	2797,39		23	
luty	Opłata zmienna przesyłowa	112,3 0	9,04	1015,19		23	
	Razem			3812,58	4689,47	23	876,89
51300273	Opłata za ciepło	95,70 0	24,91	2383,89	865,13	23	
marzec	Opłata zmienna przesyłowa	95,70 0	9,04			23	
	Razem			3249,02	3996,29	23	747,27

Tabela 9b. **CIEPŁO** opłaty stałe za przesył c.o. i c.w.u. oraz za moc zamówioną

Faktura	Opłaty stałe	Ilość dni	Ilość [MW]	Cena [zł/MW]	Wartość netto [zł]	VAT [zł]
51274431	moc zamówiona c.o.	30	0,095	3346,00	317,87	23
wrzesień	moc zamówiona c.w.u.	30	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	30	0,095	1959,01	186,11	23
	Przesył c.w.u.	30	0,025	1951,01	48,98	23
RAZEM	brutto	783,03	netto	636,61	VAT	146,42
51278438	moc zamówiona c.o.	31	0,095	3346,00	317,87	23
październik	moc zamówiona c.w.u.	31	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	31	0,095	1959,01	186,11	23
	Przesył	31	0,025	1951,01	48,98	23

	c.w.u.					
RAZEM	brutto	783,03	netto	636,61	VAT	146,42
51282488	moc zamówiona c.o.	30	0,095	3346,00	317,87	23
Listopad	moc zamówiona c.w.u.	30	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	30	0,095	1959,01	186,11	23
	Przesył c.w.u.	30	0,025	1951,01	48,98	23
RAZEM	brutto	783,03	netto	636,61	VAT	146,42
51286560	moc zamówiona c.o.	30	0,095	3346,00	317,87	23
grudzień	moc zamówiona c.w.u.	30	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	30	0,095	1959,01	186,11	23
	Przesył c.w.u.	30	0,025	1951,01	48,98	23
RAZEM	brutto	783,03	netto	636,61	VAT	146,42
51290646	moc zamówiona c.o.	31	0,095	3346,00	317,87	23
styczeń	moc zamówiona c.w.u.	31	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	31	0,095	2213,35	210,27	23
	Przesył c.w.u.	31	0,025	2213,35	55,33	23
RAZEM	brutto	820,56	netto	667,12	VAT	153,44
51294746	moc zamówiona c.o.	28	0,095	3346,00	317,87	23
luty	moc zamówiona c.w.u.	28	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	28	0,095	2213,35	210,27	23
	Przesył c.w.u.	28	0,025	2213,35	55,33	23
RAZEM	brutto	820,56	netto	667,12	VAT	153,44
51298855	moc zamówiona c.o.	31	0,095	3346,00	317,87	23
styczeń	moc zamówiona c.w.u.	31	0,025	3346,00	83,65	23
	Przesył c.o.	31	0,095	2213,35	210,27	23
	Przesył c.w.u.	31	0,025	2213,35	55,33	23
RAZEM	brutto	820,56	netto	667,12	VAT	153,44

Tabela 10a. Zakup energii elektrycznej i świadczenie usług dystrybucji –
nr. Klienta 780484071

Rok 2013	VAT71048071/0001/0139/D/2013 WRZESIEŃ			VAT71048071/0001/0140/D/2013 LISTOPAD		
	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]
Oплата przesyłowa stała	2x40 [kW]	3,6000	288,00	2x40 [kW]	3,6000	288,00
Energia	1440 [kWh]	0,2700	388,80	4380 [kWh]	0,2700	1182,60
Oплата przesyłowa zmienna	1440 [kWh]	0,2495	359,28	4380 [kWh]	0,2495	1092,81
Abonament	2 [m-c]	3,0600	6,12	2[m-c]	3,3,0600	6,12
Oплата handlowa	2 [m-c]	20,00	40,00	2 [m-c]	20,00	40,00
Oплата przejściowa	2x40 [kW]	0,3100	24,80	2x40 [kW]	0,3100	24,80
Netto [zł]	1107,00			2634,33		
VAT 23%	254,61			605,90		
Brutto[zł]	1361,61			3240,23		

Rok 2014	VAT71048071/0001/0142/D/2014 STYCZEŃ			VAT71048071/0001/0143/D/2014 MARZEC		
	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]
Oплата przesyłowa stała	2475 [kW]	30,3049	754,63	60 [kW] 3810 kWh	0,1044 3,9000	6,26 468,00
Energia	2475 [kWh]	0,2700	668,25	60 3810 [kWh]	0 0	0 0
Oплата przesyłowa zmienna	7378 [kWh]	0,2495	1840,82	3810 [kWh]	0,0,1078	410,720
Abonament	3 [m-c]	1,90	5,70	3 [m-c]	1,90	5,70
Oплата handlowa	2 [m-c]	20,00	40,00	2 [m-c]	20,00	40,00
Oплата przejściowa	3x40 [kW]	0,6600	79,20	3x40 [kW]	0,6600	79,20
Netto [zł]	1422,88			969,88		
VAT 23%	327,26			223,07		
Brutto[zł]	1750,14			1192,95		

Tabela 10b. Zakup energii elektrycznej i świadczenie usług dystrybucji –
nr. Klienta 710553108

Rok 2013	VAT 710553108/0066/D/2013 WRZESIEŃ			VAT 710553108/0067/D/2013 LISTOPAD		
	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]
Oплата przesyłowa stała	2x20 [kW]	3,6000	144,00	2x20 [kW]	3,6000	144,00
Energia	106 [kWh]	0,2700	28,62	228 [kWh]	0,700	61,56
Oплата przesyłowa zmienna	106 [kWh]	0,2495	26,45	228 [kWh]	0,2495	56,89
Abonament	2 [m-c]	3,0600	6,12	2 [m-c]	3,0600	6,12
Oплата handlowa	2 [m-c]	20,00	40,00	2 [m-c]	20,00	40,00
Oплата przejściowa	2x20 [kW]	0,3100	12,40	2x20 [kW]	0,3100	12,40
Netto [zł]	257,59			320,97		
VAT 23%	59,25			73,82		
Brutto[zł]	316,84			349,79		

Rok 2014	VAT 710553108/0068/D/2014 styczeń			VAT 710553108/0075/D/2013 styczeń		
	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]
Oплата przesyłowa stała	3x40 [kW]	3,9000	468,00		0,	0
Energia	2475[kWh]	0,2700	668,25	21 [kW] 44 [kW]	0,3668	1744,50
Oплата przesyłowa zmienna	2475 [kWh]	0,3049	754,63	21[kWh] 44[kWh]	0,3251 0,1078	6,83 4,74
Abonament	3 [m-c]	1,9000	5,70	1 [m-c]	3,0600	3,06
Oплата handlowa	2 [m-c]	20,00	40,00	1 [m-c]	26,00	26,00
Oплата przejściowa	3x40 [kW]	0,6600	79,20	1x20 [kW]	0,3100	6,20
Netto [zł]	357,51			11,57		
VAT 23%	82,23			2,66		
Brutto[zł]	439,74			14,23		

2014	VAT 710553108/0075/D/2013 marzec		
	Ilość	Cena[zł]	Netto [zł]
Oплата przesyłowa stała	2x20 [kW]	3,9000	156,00
energia	76 [kWh] 181	0	0
Oплата przesyłowa zmienna	76[kWh] 181 kWh	0,3251 0,1078	24,71 19,51
abonament	2 [m-c]	1,9000	3,80
Oплата handlowa	2 [m-c]	20,00	40,00
Oплата przejściowa	2x20 [kW]	0,6600	26,40
Netto [zł]	230,42		
VAT 23%	53,00		
Brutto[zł]	283,42		

Tabela 10 c. dostawa wody i odprowadzenie ścieków

Faktura 000253/01/09/2013	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	355,00	4	420,00	8	113,60	1533,60
Ścieki	355,00	5,49	1948,95	8	155,92	2104,87
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			3377,58		270,21	3647,79
Faktura 000125/01/10/2013	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	251,00	4	1004,00	8	80,32	1084,32
Ścieki	251,00	5,49	1377,99	8	110,24	1488,23
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			2390,62		191,25	2581,87
Faktura 000086/01/11/2013	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	130,00	4	520,00	8	41,60	561,60
Ścieki	130,00	5,49	713,70	8	57,10	770,80
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			1242,33		99,39	1341,72
Faktura 000219/01/12/2013	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	117,00	4	468,00	8	37,44	505,44

Ścieki	117,00	5,49	342,33	8	51,39	693,72
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			1118,96		89,52	1208,48
Faktura 000043/01/01/2014	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	113,00	4	452,00	8	36,16	488,16
Ścieki	113,00	5,49	620,37	8	49,63	670,00
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			1081,00		86,48	1167,48
Faktura 000065/01/02/2014	Ilość [m3]	Cena netto [zł]	Wartość netto	VAT	Wartość VAT	Wartość brutto
Woda	126,00	4	504,00	8	40,32	544,32
Ścieki	126,00	5,49	691,74	8	55,34	747,08
abonament	1	9,63	8,63	8	0,69	9,32
RAZEM			1081,00		86,48	1167,48

4.6. Charakterystyka systemu grzewczego.

Charakterystyka systemu grzewczego przedstawia się następująco. W piwnicy budynku zainstalowany węzeł cieplny w 1989 r. Węzeł poddawany był tylko bieżącym konserwacjom i naprawom.

Instalacja grzewcza

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest rurami stalowymi czarnymi spawanymi. Połączenia pionów z poziomami wykonane za pomocą łuków. Przewody instalacji c.o. nie izolowane. Do ogrzewania pomieszczeń biurowych zastosowano grzejniki stalowe żeberkowe żeliwne, grzejniki Faviera oraz „świece” Grzejniki są częściowo wyposażone w zawory termostatyczne Dunfoss. Parametry instalacji c.o. 75/60. Grzejniki częściowo obudowane. Automatyka ogrzewanie nie działa prawidłowo – brak możliwości regulacji ogrzewania.

Tabela 11. Ogrzewanie współczynniki.

Lp.	Opis	Współczynnik	Wartość
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,91
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,8
4	Akumulacja ciepła	η_s	0,93
5	Sprawność całkowita systemu	η_{tot}	0,609
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej.

Obecni źródłem c.w.u. są pojemnościowe podgrzewacze elektryczne umieszczone przy umywalkach

Tabela 12. Ciepła woda użytkowa współczynniki.

Lp.	Opis	Współczynnik	Wartość
1	Wytwarzanie c.w.u	η_g	0,97
2	Przesyłanie c.w.u	η_d	0,6
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	1,0
4	Akumulacja	η_s	0,60
5	Sprawność całkowita systemu	η_{tot}	0,35

Instalacja wodno – kanalizacyjna.

Instalacja wodociągowa podłączona do miejskiej sieci wodociągowej za pomocą przyłącza o średnicy 2" rozprowadzona jest rurami stalowymi ocynkowanymi oraz rurami pp. Rury posiadają widoczne ślady korozji, zawory odcinające są niesprawne. Obieg cyrkulacyjny jest słaby.

Instalacja kanalizacyjna wykonana z rur żeliwnych. Jest skorodowana, połączenia są nieszczelne. Szczególnie niesprawna jest w pomieszczeniach kuchennych.

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji.

Budynek użytkowy posiada naturalną wentylację grawitacyjną w postaci kanałów wentylacyjnych w pomieszczeniach oraz poprzez stolarkę okienną i drzwiową. Istniejąca instalacja mechaniczna w pomieszczeniach pralni, suszarni oraz w bloku żywieniowym jest niesprawna i podlega wymianie.

Tabela 13. Wentylacja

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna	
2	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2250	Sale przedszkolne
		600	Biurowe
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	180	WC
	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	100	Łazienki
	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	70	kuchnia

	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	425	Pozostałe
4	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	75	Piwnice
5	Razem	3700	

4.9. Charakterystyka instalacji gazowej i przewodów kominowych.

Instalacja gazowa

Budynek posiada instalacje gazową do obsługi bloku żywieniowego

Przewody kominowe.

Przewody (kanały) kominowe w budynku: wentylacyjne, spalinowe i dymowe, prowadzone w ścianach wewnętrznych budynku wykonane z cegły pełnej, trwale połączonych z konstrukcją zapewniają wentylację naturalną pomieszczeń.

4.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej

Zasilanie elektryczne doprowadzone linią kablową 3-fazową do złącza kablowego przy wejściu budynku. Rozdzielnia licznikowa i rozdzielnia bezpiecznikowa umieszczone są wewnątrz budynku, gniazda bezpiecznikowe porcelanowe są przegrzane i popękane.

Instalacja elektryczna wykonana przewodami aluminiowymi ułożonymi pod tynkiem lub naprawiana przewodami miedzianymi ułożonymi bezpośrednio na tynku lub w korytkach.

Osprzęt instalacyjny pod tynkowy, zaś w pomieszczeniach sanitarnych i gospodarczym szczelny. Osprzęt instalacyjny jest zużyty. Oświetlenie wykonane oprawami jarzeniowymi oraz oprawami żarowymi. Oprawy oświetleniowe zużyte, braki obudów.

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

5.1. Ocena izolacyjności przegród zewnętrznych budynku.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposoby poprawy
1.	Ściany zewnętrzne budynku Współczynnik przenikania ciepła dla ściany istniejącej: $U = 0,553 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ $R = 1,807 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$ Opis techniczny przegrody w tabeli nr 7	Ściany nie spełniają wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określonych w WT2008. Minimalna wartość oporu cieplnego po ewentualnej termomodernizacji ścian wynosi $R = 4,0 \text{ (m}^2\text{*K)/W}$.
2	Ściany fundamentowe budynku Współczynnik przenikania ciepła dla ściany istniejącej: $U = 0,846 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ $R = 1,182 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$ Opis techniczny przegrody w tabeli nr 7	Ściany nie spełniają wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określonych w WT2008. Minimalna wartość oporu cieplnego po ewentualnej termomodernizacji ścian wynosi $R = 4,0 \text{ (m}^2\text{*K)/W}$.
3.	Dach budynku Współczynnik przenikania ciepła dla dachu w stanie istniejącym: $U = 0,322 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ $R = 3,105 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$ Opis techniczny przegrody w tabeli nr 7	Dach nie spełnia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określonych w WT2008. Minimalna wartość oporu cieplnego po ewentualnej termomodernizacji dachu wynosi $R = 4,5 \text{ (m}^2\text{*K)/W}$.
4.	Podłoga na gruncie Współczynnik przenikania ciepła dla podłogi na gruncie w stanie istniejącym: $U = 0,393 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ $R = 2,56 \text{ [m}^2\text{*K/W]}$ Opis techniczny przegrody w tabeli nr 7	Podłoga na gruncie spełnia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określonych w WT2008. Minimalna wartość oporu cieplnego po ewentualnej termomodernizacji podłogi wynosi $R = 2 \text{ (m}^2\text{*K)/W}$.
5.	Okna i drzwi zewnętrzne Współczynnik przenikania ciepła okien: $U = 1,1 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ Współczynnik przenikania ciepła drzwi zewnętrznych: $U = 1,6 \text{ [W/m}^2\text{*K]}$ Opis techniczny przegrody w tabeli nr 6	Okna i drzwi zewnętrzne spełniają wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w WT2008. Minimalna wartość współczynnika przenikalności cieplnej U dla okien wynosi w III strefie klimatycznej to $1,8 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$.

Uwagi:

Przegrody zewnętrzne spełniają wymagania stawianych budynkom pod względem izolacji cieplnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.” I nie podlegają wymianie i modernizacji.

5.2. Ocena stanu technicznego instalacji wewnętrznych.

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposoby poprawy
1.	Instalacja c.o. Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł ciepły Sprawności składowe instalacji c.o. przedstawiono w tabeli nr 15.	Przewiduje się przebudowę węzła c.o. oraz z wymianą grzejników oraz wymianą rur rozprowadzających
2.	Instalacja c.w.u. Źródłem ciepła dla systemu przygotowania ciepłej wody jest wymiennik w węźle cieplnym Sprawności składowe instalacji c.w.u. przedstawiono w tabeli nr 16.	Nie przewiduje się
3.	Instalacja wentylacji W budynku istnieje system wentylacji grawitacyjnej. Wentylacja mechaniczna istnieje i jest niesprawna	Przewiduje się usprawnienie wentylacji mechanicznej

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
wybranych na podstawie stanu technicznego budynku.

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat na ogrzewaniu przez przenikanie ścian zewnętrznych	Izolacja ścian zewnętrznych styropianem
2	Zmniejszenie strat na ogrzewaniu przez przenikanie dachu budynku	Izolacja budynku styropianem i styropapą
3	Zmniejszenie strat na ogrzewaniu w systemie c.o.	Przebudowa węzła cieplnego budynku Nowa instalacja c.o. - izolowana Wymiana grzejników Opomiarowanie i regulacja układu c.o.
4	Zmniejszenie strat na ogrzewaniu w systemie wentylacji	Nowa wentylacja mechaniczna Odzysk ciepła z wentylacji wywiewnej
Uwagi:		

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła przez przegrody zewnętrzne oraz zwiększenia jego sprawności	1. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku 2. Ocieplenie dachu budynku
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	1. Przebudowa węzła cieplnego 2. Przebudowa wewnętrznej instalacji c.o. : - wymiana orurowania na rury Cu izolowane - grzejniki Purmo z zaworami Dunfoss i aluminiowe
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu wentylacji oraz zwiększenia jego sprawności	1. System nawiewny – zimne powietrze podgrzewane w centrali wentylacyjnej 2. System wywiewny – wyciąganie powietrza za pomocą wentylatorów dachowych, ściennych oraz okapów kuchennych 3. Odzysk ciepła z układu wywiewnego do 60%
Uwagi:		

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne.
- b) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termomodernizacji	Jednostki miary
1	Dla przegród zewnętrznych: t_{w0}	20	20	$^{\circ}\text{C}$
2	t_{z0}	-20	-20	$^{\circ}\text{C}$
3	Sd	3655,30	3655,30	dzień*K/rok
4	Opłaty za ciepło na cele grzewcze: Stała O_{m0}, O_{m1}	6 838	6 838	zł/(MW*m-c)
5	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	47,76	41,76	zł/GJ
6	Abonament A_{b0}, A_{b1}	0	0	zł/(m-c)

7.1.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na modernizacji systemu grzewczego.

Modernizacja systemu c.o.				
Dane	Sprawność całkowita systemu c.o.			$\eta_0 = 0,609 \Rightarrow \eta_1 = 0,747$
	Przerwy tygodniowe			$w_{t0} = 1$
	Przerwy dobowe			$w_{d0} = 1$
	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania			$Q_{0co} = 594,07 \text{ GJ/rok}$
Opłaty c.o.	Stałe:	Zmienne:	Abonament:	
	$O_{m0} = 6\,838 \text{ zł/(MW*m-c)}$ $O_{m1} = 6\,838 \text{ zł/(MW*m-c)}$	$O_{z0} = 41,76 \text{ zł/GJ}$ $O_{z1} = 41,76 \text{ zł/GJ}$	$A_{b0} = 0 \text{ zł/(m-c)}$ $A_{b0} = 0 \text{ zł/(m-c)}$	
Opis usprawnienia:				
W1 – Modernizacja systemu grzewczego.				
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty
				1
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji Q_{1co}	GJ/rok	594,07	594,07
2	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co} = A_0 + B_0$	zł/ rok	122768,15	
3	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/ rok		108295,33
4	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r1co} - O_{r0co}$	zł/ rok		14472,82
5	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		201880,00
6	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		13,95
Podstawa przyjętych wartości N_u :				
W1 – Przebudowa węzła cieplnego, Przebudowa wewnętrznej instalacji c.o. :- wymiana orurowania na rury Cu izolowane - grzejniki Purmo z zaworami Dunfoss i aluminiowe				
Ceny uzyskane na podstawie średnich cen rynkowych firm lokalnych.				
Wybrany wariant : 1		Koszt : 201880,00 zł		SPBT = 13,95

7.1.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na modernizacji wentylacji.

Modernizacja wentylacji				
Opłaty c.o.	Stałe:	Zmienne:		Abonament:
	$O_{m0} = 6\,838\text{ zł}/(\text{MW}\cdot\text{m-c})$ $O_{m1} = 6\,838\text{ zł}/(\text{MW}\cdot\text{m-c})$	$O_{z0} = 41,76\text{ zł}/\text{GJ}$ $O_{z1} = 41,76\text{ zł}/\text{GJ}$		$A_{b0} = 0\text{ zł}/(\text{m-c})$ $A_{b0} = 0\text{ zł}/(\text{m-c})$
Opis usprawnienia:				
W1 – Modernizacja systemu wentylacji.				
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty
				1
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię na potrzeby wentylacji	GJ/rok	343,99	275,19
2	Roczne koszty energii	zł/ rok	14364,52	11491,62
3	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r1co} - O_{r0co}$	zł/ rok		2872,90
4	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		64500
5	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		22,45
<u>Podstawa przyjętych wartości N_u:</u>				
System nawiewny – zimne powietrze podgrzewane w centrali wentylacyjnej, System wywiewny – wyciąganie powietrza za pomocą wentylatorów dachowych, ściennych oraz okapów kuchennych, Odzysk ciepła z układu wywiewnego do 60%				
Ceny uzyskane na podstawie średnich cen rynkowych firm lokalnych.				
Wybrany wariant : 1		Koszt : 64 500 zł		SPBT = 22,45

7.1.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne.

Dach			Przegroda				
			1				
Dane	Powierzchnia przegrody do obliczania strat w stanie istniejącym		$A_0 = 648,43 \text{ m}^2$				
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		$A_{\text{koszt}} = 680,85 \text{ m}^2$				
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		$t_{w0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$				
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		$t_{z0} = -20 \text{ }^\circ\text{C}$				
	Liczba stopniodni dla wybranej przegrody		$S_d = 3655,30 \text{ dzień} \cdot \text{K/rok}$				
Opłaty c.o.	Stałe:	Zmienne:	Abonament:				
	$O_{m0} = 6\,838 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c})$	$O_{z0} = 41,76 \text{ zł}/\text{GJ}$	$A_{b0} = 0 \text{ zł}/(\text{m} \cdot \text{c})$				
	$O_{m1} = 6\,838 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c})$	$O_{z1} = 41,76 \text{ zł}/\text{GJ}$	$A_{b0} = 0 \text{ zł}/(\text{m} \cdot \text{c})$				
Opis wariantów usprawnienia:							
Przewiduje się ocieplenie dachu warstwami styropianu oraz styropapą o współczynniku							
$\lambda = 0,040 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$.							
- grubość warstwy ocieplającej (min. wartość spełniająca warunek: $R \geq 5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$)							
Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Wariant 1 – grubość warstwy izolacji 25 cm							
Wariant 2 – grubość warstwy izolacji 30 cm							
Lp	Wyszczególnienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej $g=$	m		0,25	0,3		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$		6,250	7,500		
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$	3,105	9,355	10,605		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/rok	65,961	21,891	19,311		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,008354	0,002773	0,002446		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} =$ $Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0})$ – $Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/rok		2298,28	2432,85		
7	Cena jednostkowa	zł/m ²		135,62	145,45		

	usprawnienia						
8	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		92 337,42	99 030,22		
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	lata		40,18	40,71		
10	U_0, U_1	$W/(m^2 \cdot K)$	0,322	0,107	0,094		
<u>Podstawa przyjętych wartości:</u> Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia na podstawie średnich cen rynkowych, z uwzględnieniem wszystkich robót towarzyszących. W cenie uwzględniono podatek VAT = 23%, jak również koszt wykonania audytu i dokumentacji . - Koszt robocizny – 45 [zł/m²] - Koszt 1m² materiału izolacyjnego – 45,62 [zł/m²] - Koszt dodatkowy – 25 [zł/m²] - Kosz sprzętu – 20 [zł/m²] Cena jednostkowa 135,62 zł/m² dla grubości materiału termoizolacyjnego 25 cm. <u>Uzasadnienie:</u> Przegroda po dociepleniu warstwą izolacyjną o podanej grubości spełnia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określone w WT2014 i minimalnej wartości oporu cieplnego po termomodernizacji określonej w Rozporządzeniu 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 algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. <u>Uwagi audytora:</u> Przewiduje się ułożenie z płyt styropianowych dach dwuspadowy na zewnątrz. Na etapie projektowania oraz wykonywania należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.							
Wybrany wariant: 1		Koszt: 92 337,42 zł			SPBT: 40,18		

Ściany zewnętrzne			Przegroda				
			2				
Dane	Powierzchnia przegrody do obliczania strat w stanie istniejącym		$A_0 = 822,81 \text{ m}^2$				
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		$A_{\text{koszt}} = 863,95 \text{ m}^2$				
	Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		$t_{w0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$				
	Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		$t_{z0} = -20 \text{ }^\circ\text{C}$				
	Liczba stopniodni dla wybranej przegrody		$S_d = 3655,30 \text{ dzień} \cdot \text{K/rok}$				
Opłaty c.o.	Stałe:		Zmienne:		Abonament:		
	$O_{m0} = 6\,838 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m-c})$		$O_{z0} = 41,76 \text{ zł}/\text{GJ}$		$A_{b0} = 0 \text{ zł}/(\text{m-c})$		
	$O_{m1} = 6\,838 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m-c})$		$O_{z1} = 41,76 \text{ zł}/\text{GJ}$		$A_{b0} = 0 \text{ zł}/(\text{m-c})$		
Opis wariantów usprawnienia:							
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem styropianu o współczynniku							
$\lambda = 0,040 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$.							
- grubość warstwy ocieplającej (min. wartość spełniająca warunek: $R \geq 4,0 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$)							
Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Wariant 1 – grubość warstwy izolacji 15 cm							
Wariant 2 – grubość warstwy izolacji 20 cm							
Lp	Wyszczególnienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej $g=$	m		0,15	0,2		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$		3,750	5,000		
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$	1,807	5,557	6,807		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/rok	143,839	46,766	38,177		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,018218	0,005923	0,004835		
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} =$ $Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0})$ – $Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/rok		5062,51	5510,40		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		150,09	160,00		
8	Koszt realizacji	zł		129 671,77	138 231,78		

	usprawnienia N_u						
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	lata		25,61	25,09		
10	U_0, U_1	$W/(m^2 \cdot K)$	0,554	0,180	0,147		
<u>Podstawa przyjętych wartości:</u> Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia na podstawie średnich cen rynkowych, z uwzględnieniem wszystkich robót towarzyszących. W cenie uwzględniono podatek VAT = 23%, jak również koszt wykonania audytu i dokumentacji. • Koszt robocizny – 45 [zł/m²] • Koszt 1 m² materiału izolacyjnego – 40,09 [zł/m²] • Koszt dodatkowy – 35 [zł/m²] • Kosz sprzętu – 30 [zł/m²] Cena jednostkowa 150,09 zł/m² dla grubości materiału termoizolacyjnego 15 cm. <u>Uzasadnienie:</u> Przegroda po dociepleniu warstwą izolacyjną o podanej grubości spełnia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i podłóg na gruncie określone w WT2014 i minimalnej wartości oporu cieplnego po termomodernizacji określonej w Rozporządzeniu 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 algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. <u>Uwagi audytora:</u> Na etapie projektowania oraz wykonywania należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. Przy ociepleniu należy uwzględnić fundamenty budynku.							
Wybrany wariant: 1		Koszt: 129 671,77 zł			SPBT: 25,61		

7.2. Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości SPBT (z uwzględnieniem usprawnień termomodernizacyjnych mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na pokrycie strat przenikania przez przegrody budowlane i ogrzanie powietrza wentylacyjnego oraz na przygotowanie ciepłej wody użytkowej).

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT Lata
1	Modernizacja c.o.	201880,00	13,95
2	Modernizacja wentylacji	64500,00	22,45
3	Ocieplenie ścian	129671,77	25,61
4	Ocieplenie dachu	92337,42	40,18
Uwagi:			

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Niniejszy rozdział obejmuje:
a) określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
b) ocenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
c) wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia dla usprawnień zestawionych termomodernizacyjnych:
Modernizacja c.o.
Modernizacja wentylacji
Ocieplenie ścian
Ocieplenie dachu

Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych :												
Lp	Zakres	Numer wariantu										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	Modernizacja c.o.	X	X	X	X							
2	Modernizacja wentylacji	X	X	X								
3	Ocieplenie ścian	X	X									
4	Ocieplenie dachu	X										
Uwagi:												

7.3.2. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia a Termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite Nu [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii $(Q_0 - Q_1)/Q_0 * 100\%$ [%]	Optymalna kwota kredytu [zł]	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu [zł]	16% kosztów w całkow. [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	Wariant I	488 389,20	26 180,76	62,22	488 389,20	97 677,84	78 142,27	52 361,52
2	Wariant II	396 051,77	23 105,13	54,91	396 051,77	79 210,35	63 368,28	46 210,27
3	Wariant III	266 380,00	18 829,54	44,75	266 380,00	53 276,00	42 620,80	37 659,08
4	Wariant IV	201 880,00	14 472,80	34,40	201 880,00	40 376,00	32 300,80	28 945,61

7.3.3. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej analizy, przyjęto jako wariant optymalny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, **wariant I**.

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku wskazuje się Wariant optymalizacyjny 1 obejmujący następujące usprawnienia:

- Modernizacja c.o.
- Modernizacja wentylacji
- Ocieplenie ścian
- Ocieplenie dachu

8.1. Dalsze działania Inwestora.

- a) Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej.
- b) Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót.
- c) Realizacja robót i odbiór techniczny.
- d) Wystąpienie do banku o przekazanie premii termomodernizacyjnej.
- e) Ocena rezultatów przedsięwzięcia.

9. Załączniki

9.1. Uprawnienia budowlane.

WOJEWÓDZKIE
Urząd Planowania Przestrzennego
ul. Broniewskiego 15/17
87-100 TORUŃ
tel. 27-52, 27-94, 230-94

Toruń dnia 20.08.78

Nr GT-8346/III/10/TO/78

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) **Jan KOWALCZYK**
(imię i nazwisko)
mgr inż. elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

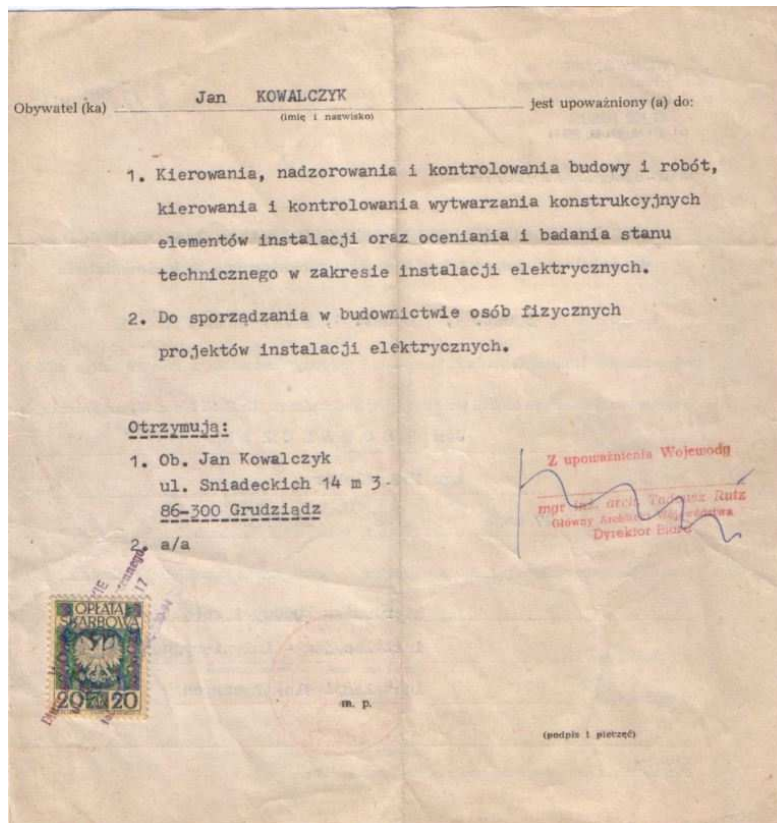
urodzony (a) dnia **27 maja** 19**48** r. w **Zagórz**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności **instalacyjno - inżynierskiej**
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)
w zakresie **instalacji elektrycznych**

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUARI
CWD MA-BUARI-14 zam. 19807-KW-W-78 WDA zam. 218-KI 50 000 pktm. 712



9.2. Przynależność do Zrzeszenia Audytorów Energetycznych.



9.3. OC wykonawcy audytu.

ERGO HESTIA
Spółka Akcyjna z siedzibą w Płocku, ul. Podgórna 30, 87-300 Brodnica
 NIP: 142-024-58, REGON: 14204929, KRS: 000014204929
 Sąd Rejonowy dla M. St. Płocka, XII KRS

Polisa nr **903006882715** ORYGINAL
 Segment: A Underwriter: 900367

Okres ubezpieczenia od **2014-03-26 00:00** do **2015-03-25 24:00**
 Ubezpieczający/Ubezpieczony

Imię i nazwisko: **JAN KOWALCZYK, PESEL: 48052702235**
 dane kontaktowe: **86-300 GRUDZIĄDZ, UL. JACKOWSKIEGO 14, TEL. 698 380 459, JBKOW@ONET.EU**

Rodzaj prowadzonej działalności (PKD 2007)

Lp.	Symbol	Opis	PKD główne
1	96	POZOSTAŁA INDYWIDUALNA DZIAŁALNOŚĆ USŁUGOWA	Tak

Produkt ubezpieczeniowy

Lp.	Symbol	Przedmiot i zakres ubezpieczenia	Suma ubezpieczenia	Waluta	Składka (PLN)
1	96	Obowiązkowe ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej osób sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej. Przedmiotem ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna Ubezpieczonego w zakresie określonym w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Nr 224 poz. 1802). Suma gwarancyjna: 25.000,00 Euro.	25 000,00	EUR	15,00
1	A17-18	Obowiązkowe ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej osób sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej. Przedmiotem ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna Ubezpieczonego w zakresie określonym w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Nr 224 poz. 1802). Suma gwarancyjna: 25.000,00 Euro.			

RAZEM DO ZAPŁATY **15,00**

Klauzule dodatkowe
 Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (Nr 224 poz. 1802).
 Umowę ubezpieczenia zawarto na podstawie Ogólnych Warunków Ubezpieczenia o symbolach: Warunki szczególne.

Płatności
 nr konta: **65 1240 6960 6013 9030 0688 2715**
 terminy i kwoty płatności: **2014-04-14, 15 zł**
 Wybrany sposób płatności: przelew.

Oświadczenie Ubezpieczyciela
 Na podstawie art. 24 ust. 1 ustawy z dnia 29.08.1997r. o ochronie danych osobowych (t. jedn. Dz. U. Nr 101 z 2002 r., poz. 926 z późn. zmianami), Sopockie Towarzystwo Ubezpieczeń Ergo Hestia SA z siedzibą w Sopocie, przy ul. Hestii 1, informuje, że:
 - jest administratorem Panu/i danych osobowych, które będą przez nas przetwarzane w celu wywiązania się z umowy ubezpieczenia oraz dla celów marketingu bezpośredniego naszych własnych produktów (usług);
 - służy Panu/i prawo wglądu do swoich danych osobowych oraz ich poprawienia, a przetwarzanie tych danych w celach innych, niż wymienione powyżej cele, zostanie usprawiedliwione lub służy Panu/i prawo do wycofania zgody na przetwarzanie danych osobowych, którym przekazywane są te dane - wymaga uzyskania Panu/i uprzedniej zgody.

Oświadczenie Ubezpieczającego
 Oświadczam, że zostało mi okazane i zapoznałem się z treścią pełnomocnictwa do zawarcia umowy ubezpieczenia w imieniu Sopockiego Towarzystwa Ubezpieczeń Ergo Hestia SA oraz potwierdzam, że przed zawarciem umowy otrzymałem tekst Ogólnych Warunków Ubezpieczenia wraz z klauzulami dodatkowymi, na podstawie których umowę zawarto oraz zapoznałem się z nimi i zaakceptowałem ich treść.
 Oświadczam, że udzieleniem powyższych informacji zgodnie ze swoją najlepszą wiedzą i Oświadczam, że znam się na sankcjach przewidzianych w art. 815 § 3 Kodeksu Cywilnego za udzielenie Ubezpieczycielowi nieprawdziwych informacji istotnych dla oceny ryzyka.

Wojciech Pechinicki *Wojciech Pechinicki*
 podpis przedstawiciela STU ERGO HESTIA S.A. podpis Ubezpieczającego

2014-03-24, GDYNIA
 data i miejsce zawarcia umowy ubezpieczenia

Wydrukowano przez **ERGO HESTIA S.A.** 2014-03-07 07:13
ERGO HESTIA S.A.
 ul. Hestii 1, 87-300 Brodnica
 tel. 48 3 680 45 58, kom. +48 726 44 30 70

Str. 1/1

9.4. Przynależność do KIIB.



Bydgoszcz 2013-12-12
(miejscowość, data)

Zaświadczenie

Pan/Pani **KOWALCZYK JAN**

miejsce zamieszkania

86-300 GRUDZIĄDZ

UL. JACKOWSKIEGO 14

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

KUP/IE/0006/10

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności

cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

2014-01-01

do dnia

2014-06-30

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w BYDGOSZCZY
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumieńskiego 6
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY
Rady Okręgowej Izby

prof. dr hab. inż. Andrzej Czerwinski
(pełnego i podpisy przewodniczącego)

Niniejsze zaświadczenie potwierdza zawarcie obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej inżynierów budownictwa.

Przedmiotem ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna deliktowa i kontraktowa ubezpieczonego za szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w zakresie posiadanych uprawnień budowlanych.

Suma gwarancyjna na jedno zdarzenie w okresie ubezpieczenia wynosi **50.000 EUR**.

O fakcie powstania szkody należy zawiadomić STU Ergo Hestia S.A. niezwłocznie, nie później niż w ciągu 14 dni od chwili uzyskania wiadomości przez poszkodowanego o roszczeniu, które może rodzić odpowiedzialność cywilną ubezpieczonego.

Posiadanie ubezpieczenia obowiązkowego w ramach umowy generalnej zawartej pomiędzy PIIB a STU Ergo Hestia S.A. umożliwia członkom Izby zawarcie dodatkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej na wyższe sumy gwarancyjne.

Wszelkie zapytania dotyczące ubezpieczeń OC podstawowych i dodatkowych oraz wnioski o zawarcie umów dotyczących ubezpieczeń dodatkowych, których okres ubezpieczenia rozpoczyna się od dnia 1 stycznia 2011 roku i później, należy kierować bezpośrednio do STU Ergo Hestia S.A. ul. Sienkiewicza 11, 44-100 Gliwice tel. (32) 305 55 08 lub za pomocą poczty elektronicznej: ocinzyniera@ergohestia.pl

Do dyspozycji członków Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w sprawach ubezpieczeń pozostaje także biuro Krajowej Rady.

STU Ergo Hestia
ul. Sienkiewicza 11
44-100 Gliwice
tel. (32) 305 55 82, tel. (32) 305 55 17
fax (32) 305 55 50

9.5. Zdjęcia obiektu.



Widok elewacja [N]



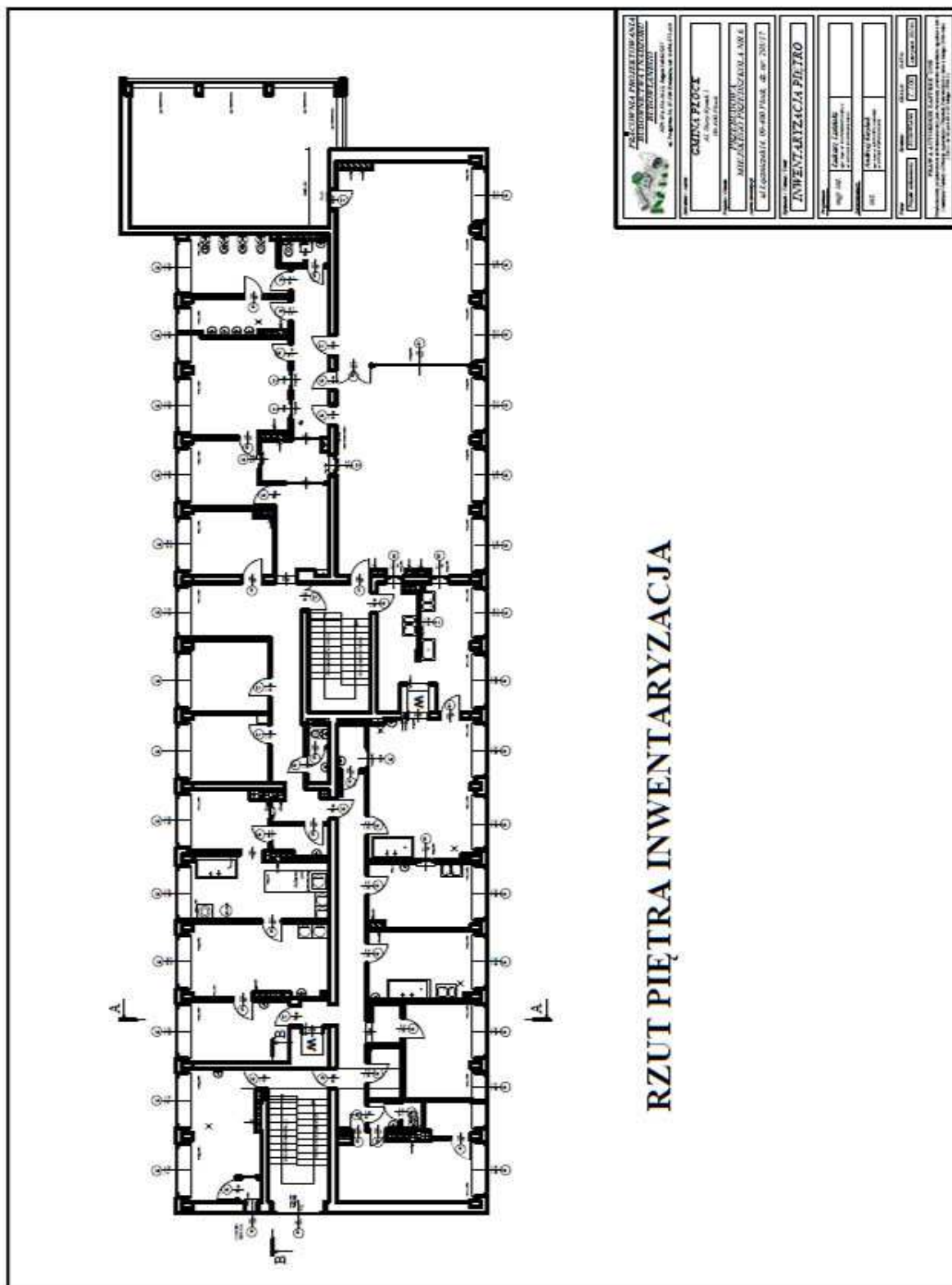
Widok elewacja [S]

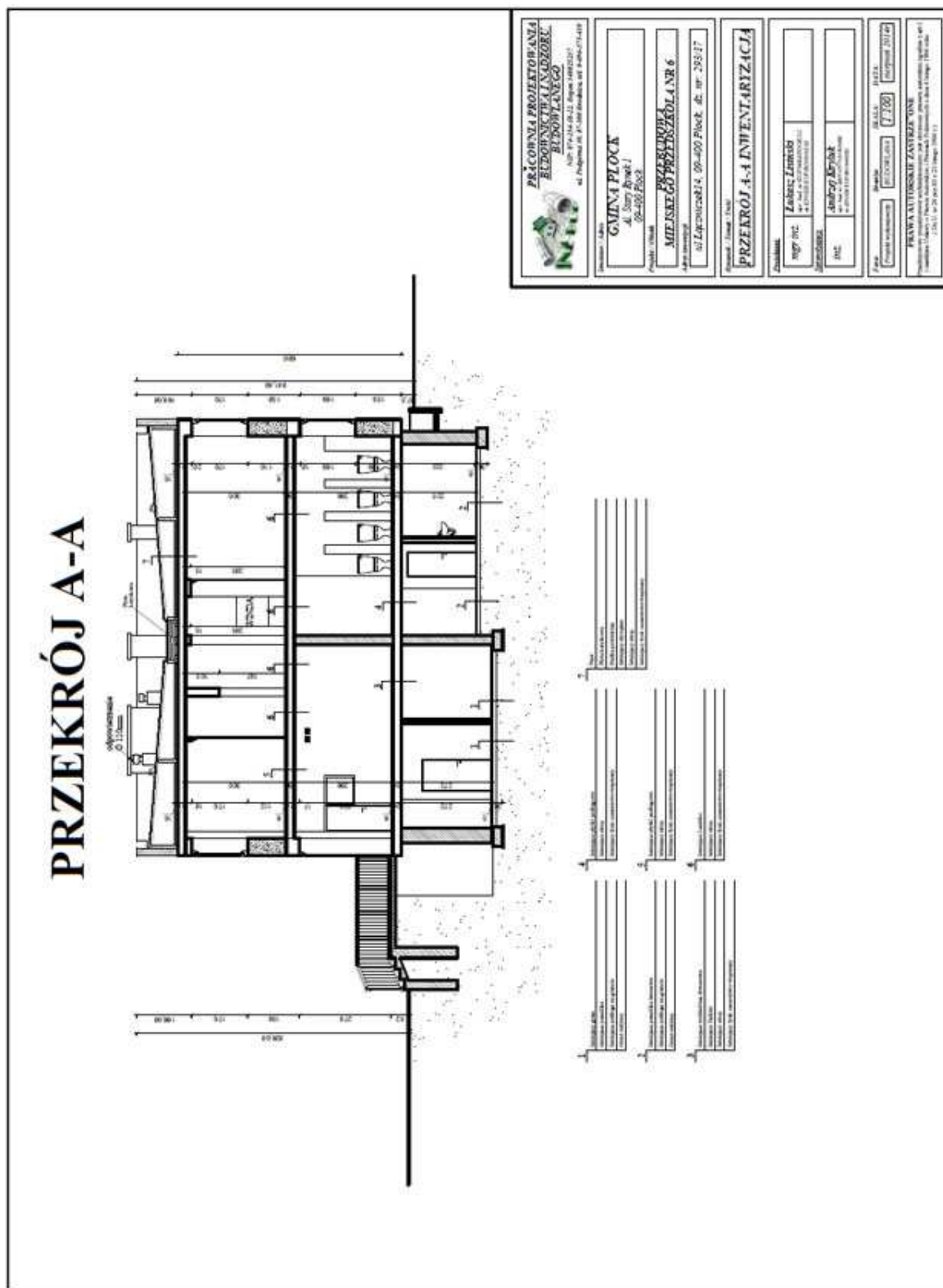


Widok elewacja [W]



Widok elewacja [E]





9.8. Oświadczenie wykonawcy audytu.

OŚWIADCZENIE

o sporządzeniu audytu energetycznego zgodnie
z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany

JAN KOWALCZYK PESEL 48052702235
zam. ul. Słoneczna 56, 87-100 TORUŃ

oświadczam, że **audyt energetyczny**
dla budynku

Przedszkole Miejskie nr 6
09-400 Płock

został opracowany zgodnie z obowiązującym z przepisami, normami
i zasadami wiedzy technicznej obowiązującymi w dniu wykonania audytu.

Data złożenia oświadczenia

pieczęć i podpis

Październik 2014

.....