

# AUDYT ENERGETYCZNY

Budynek użyteczności publicznej

Szkoła Podstawowa nr 3

ul. Portowa 1

66-530 Drezdenko



**Inwestor:** Gmina Drezdenko

ul. Warszawska 1

66-530 Drezdenko

**Wykonawca:** Arkadiusz Kuryś

upr. nr 11935 do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków

Kamień Pomorski, wrzesień 2024 r. (aktualizacja)

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego**

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1965
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Drezdenko ul. Warszawska 1 66-530 Drezdenko --	1.4 Adres budynku ul. Portowa 1 66-530 Drezdenko LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Arkadiusz Kuryś</b>          ul. Osiedle Bolesława Prusa 25          72-400 Kamień Pomorski          REGON 320614450</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Studia podyplomowe "Certyfikacja i Audyt Energetyczny Budynków uprawnienia nr 11935, wpis nr 4929 do rejestru Ministra Rozwoju i Technologii Akademia Budownictwa - Audytor Efektywności Energetycznej - nr ASM/AB_AEE/2013/C4/Z72 Audyty efektywności energetycznej kurs Nr E-12/2019 – Fundacja Poszanowania Energii Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - nr 1856 – Lista rekomendowanych audytorów			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Arkadiusz Kuryś	Pełen zakres audytu energetycznego	
<b>5. Miejsowość: -</b>		<b>Data wykonania opracowania</b>	maj 2023
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna i fotograficzna budynku 10. Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla budynku			

**2. Karta audytu energetycznego budynku\***

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10870,45	10870,45
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	3720,00	3720,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	3720,00	3720,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	380,00	380,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Miejskowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,37	0,37
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
<b>2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>·K)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,12; 0,29	0,17; 0,29
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,60; 0,61	0,60; 0,61
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50	1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70; 2,40	1,70; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,99; 0,92	0,15; 0,15
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,920	0,920
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,933	0,933
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,745	0,745
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,876	0,876

<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	12234,45	12234,45
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,13	1,13
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	310,42	213,91
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	40,31	40,31
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1271,14	508,38
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1609,96	563,41
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	653,65	653,65
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101,17	40,46
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128,14	44,84
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	101,65	101,65
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	37,39	37,39
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	4,84	1,69

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	180,17	96,87
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	217,95	126,32
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	46,23	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1046,56	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	25,00	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	58,71	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	106382,47	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	17,94	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		2764384,85	3400193,36
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		80730,00	99297,90
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	2,84	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)**)</sup> [zł]	276438,48	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)***)</sup> [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
2.11. Inne			

2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>
<p>1) U<sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

**3499491 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**3499491 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	10870,45 m <sup>3</sup>

Kubatura ogrzewania	-	10870,45 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	3720,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	3720,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,37 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1552,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	380,00

#### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,12; 0,29	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,70; 2,40	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	0,99; 0,92	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,60; 0,61	W/(m <sup>2</sup> ·K)

##### 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	101,65 zł/GJ	101,65 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	135,85 zł/GJ	135,85 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c



<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Kocioł gazowy Viessman Vitoplex 100PX1 100%</b>		
Wytwarzanie	Kocioł gazowy Viessman Vitoplex 100 PX1 Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,920$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,638
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Montaż kotłowni gazowej	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kocioł gazowy Vitoplex 100 PX1 80%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kocioł gazowy Viessman Vitoplex 100 PX1	$\eta_{W,g} = 0,920$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,547
<b>Podgrzewacze elektryczne 20%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza	12234,45	

wentylacyjnego	
Krotność wymian powietrza	1,13

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna BO	Ściana zewnętrzna wykonana w technologii tradycyjnej murowanej. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Należy wykonać naprawę powierzchni ścian i ocieplić odpowiednią warstwą izolacji termicznej. Nie ma możliwości zróżnicowania grubości izolacji na jednej powierzchni ściany. Dla zapewnienia ciągłości warstwy izolacji termicznej należy wykonać docieplenie ościeży materiałem izolacyjnym o grubości 1-2 cm. Docieplenie należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi zaleceniami i rozwiązaniami dostawcy systemu ocieplenia wraz z wyprawą tynkarską. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.
Stropodach szkoła	Stropodach nad częścią edukacyjną, pokryty papą asfaltową bez izolacji termicznej. Strop w dobrym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Przegroda wskazana do termomodernizacji.
Stropodach sala gimnastyczna	Stropodach nad salą gastronomiczną, pokryty papą asfaltową bez izolacji termicznej. Strop w dobrym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Przegroda wskazana do termomodernizacji.
Podłoga na gruncie szkoła	Podłoga na gruncie budynku szkoły bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na rozległy, skomplikowany i kosztowny charakter prac, przegroda nie została wskazana do termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna ZO	Ściana zewnętrzna wykonana w technologii tradycyjnej murowanej + izolacja termiczna ze styropianu. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan izolacji przegroda nie została wskazana do termomodernizacji.
Podłoga na gruncie sala	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej bez izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na rozległy, skomplikowany i kosztowny charakter prac, przegroda nie została wskazana do termomodernizacji.
Drzwi zewnętrzne Dzew stal U=2,40	Drzwi zewnętrzne stalowe nieocieplone o współczynniku przenikania ciepła $U=2,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Drzwi na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Drzwi przeznaczone do wymiany.

Drzwi zewnętrzne Dzew przeszklone U=1,70	Drzwi zewnętrzne pcv przeszklone o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Drzwi na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan techniczny, drzwi nie zostały przeznaczone do wymiany.
Okno zewnętrzne Okn pcv U=1,50	Okna zewnętrzne o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Okna na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazane w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan techniczny okien i długi czas zwrotu nakładów, okna nie zostały przeznaczone do wymiany.
System grzewczy	Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł wodny na gaz Viessman Vitoplex 100 PX1 o mocy 240 kW. Kotłownia zlokalizowana jest w sąsiednim budynku. Instalacja c.o. wykonana jako wodna o parametrach wody grzejnej 90/70 C. Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. Odbiornikami ciepła są grzejniki żeliwne oraz stalowe. Grzejniki są zanieczyszczone co powoduje spadek ich zdolności emisyjnej. Przeanalizowany zostanie wariant polegający na wymianie instalacji centralnego ogrzewania wraz przewodami i grzejnikami.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródłem energii dla ciepłej wody użytkowej jest kocioł wodny na gaz Viessman Vitoplex 100 PX1 o mocy 240 kW. Kotłownia zlokalizowana jest w sąsiednim budynku. Do magazynowania ciepłej wody służy pionowy zasobnik c.w.u. o pojemności 300 litrów. Instalacja wyposażona w pompę cyrkulacyjną UPS 25-60B. Nie przewiduję się wymiany istniejącego źródła ciepła. Do wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej służą przepływowe podgrzewacze elektryczne, nie przewiduje się wymiany podgrzewaczy.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Materiał izolacyjny o współczynniku <math>\lambda = 0.031</math>, <math>\lambda = 0,031</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1347,96m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1385,76m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3513,38</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>19,85 °C</b>	$t_{zo} =$ <b>-18,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ $O_z$ zł/GJ	101,65	101,65	101,65	101,65
Opłata za 1 MW $O_m$ zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament $A_b$ zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji $b$ cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła $U$ W/(m <sup>2</sup> K)	1,120	0,174	0,165	0,157
Opór cieplny $R$ (m <sup>2</sup> K)/W	0,89	5,73	6,05	6,38
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,84	5,16	5,48
Straty ciepła na przenikanie $Q$ GJ	458,40	71,39	67,59	64,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$ MW	0,0572	0,0089	0,0084	0,0080
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	39339,19	39725,88	40073,46
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	442,80	452,80	462,80
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	754745,87	771790,72	788835,57
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,19	19,43	19,68

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 754745,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

##### Informacje uzupełniające:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Stropodach szkoła</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta pir 026, <math>\lambda = 0,026</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1349,75m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1349,75m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3458,43</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,61$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ	101,65	101,65	101,65	101,65
Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,991	0,148	0,140	0,132
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,01	6,78	7,16	7,55
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,77	6,15	6,54
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	399,61	59,50	56,30	53,44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0503	0,0075	0,0071	0,0067
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	34572,72	34897,46	35189,11
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	1012,89	1023,00	1034,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	1681592,38	1698376,93	1716639,04
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	48,64	48,67	48,78

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1681592,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,64 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

**Informacje uzupełniające:**

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta pir 026, <math>\lambda = 0,026</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>204,25m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>204,25m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2639,90</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>16,00 °C</b>	$t_{zo} =$ <b>-18,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ	101,65	101,65	101,65	101,65
Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,920	0,146	0,138	0,131
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,09	6,86	7,24	7,63
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,77	6,15	6,54
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	42,87	6,80	6,43	6,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0064	0,0010	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	3667,36	3704,05	3737,04
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	1012,89	1034,00	1045,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	254465,82	259769,23	262532,74
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	69,39	70,13	70,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 254465,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 69,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

**Informacje uzupełniające:**

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

**6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji**

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>	
<b>Modernizacja przegrody Dzew stal U=2,40 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>32,27</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>1,80</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>1,80</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>1,80</b> m <sup>2</sup>	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )	
Stopniodni: <b>3547,90</b> dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	33,85	33,85
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,99	2,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	35,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8413,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	236,59

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1****Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8413,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 236,59 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )****Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla aktualnych warunków technicznych.

### 6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

#### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
Liczba użytkowników $L_i$	380,00
Zapotrzebowanie jednostkowe $V_{cw}$ [m <sup>3</sup> /d]	0,025
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	50,00
Liczba dni użytkowania $t_{uz}$ [dni]	250,00
Czas użytkowania w ciągu doby $\tau$ [h]	24,00
Sprawność źródła ciepła	0,933
Sprawność przesyłu	0,745
Sprawność akumulacji ciepła	0,876
Współczynnik nierównomierności $N_h$	2,19
Zużycie w ciągu doby $G_d$ [m <sup>3</sup> /d]	9,50
Zużycie średnie godzinowe $G_{h,śr}$ [m <sup>3</sup> /h]	0,53
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła <math>Q_{cw}</math></b> [GJ/a]	<b>653,647</b>
<b>Max moc cieplna <math>q_{cwu}</math></b> [MW]	<b>0,0403</b>

### 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	101,65	101,65
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	1271,14	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,3104	
Sprawność systemu grzewczego	0,638	0,729
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	20456,58
Koszt modernizacji [zł]	---	369440,08
SPBT [lat]	---	18,06

Informacje uzupełniające:  
Analiza własna audytora.



**6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,920
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,729

\*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

**6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego**

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania (wymiana przewodów, montaż nowych grzejników z głowicami termostatycznymi)	369440,08
<b>Suma:</b>	<b>369440,08</b>

**6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego**

Kocioł gazowy Viessman Vitoplex 100PX1 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Bez zmian.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Bez zmian.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Wymiana instalacji centralnego ogrzewania
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Bez zmian.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Wymiana grzejników na nowe z głowicami termostatycznymi.

**7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

**7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO	754745,87 zł	19,19
2.	Modernizacja przegrody Stropodach szkoła	1681592,38 zł	48,64
3.	Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna	254465,82 zł	69,39
4.	Modernizacja przegrody Dzew stal U=2,40 'Wentylacja	8413,20 zł	236,59

	grawitacyjna'		
5.	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90 zł	---
6.	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05 zł	---
7.	Montaż rynien	20696,83 zł	---
8.	Montaż instalacji odgromowej	14382,13 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08	18,06

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO	754745,87
2	Modernizacja przegrody Stropodach szkoła	1681592,38
3	Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna	254465,82
4	Modernizacja przegrody Dzew stal U=2,40 'Wentylacja grawitacyjna'	8413,20
5	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08
6	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90
7	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05
8	Montaż rynien	20696,83
9	Montaż instalacji odgromowej	14382,13
Całkowity koszt		3499491,26

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO	754745,87
2	Modernizacja przegrody Stropodach szkoła	1681592,38
3	Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna	254465,82
4	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08
5	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90
6	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05
7	Montaż rynien	20696,83
8	Montaż instalacji odgromowej	14382,13
Całkowity koszt		3491078,06

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO	754745,87
2	Modernizacja przegrody Stropodach szkoła	1681592,38
3	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08

4	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90
5	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05
6	Montaż rynien	20696,83
7	Montaż instalacji odgromowej	14382,13
Całkowity koszt		3236612,24

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO	754745,87
2	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08
3	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90
4	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05
5	Montaż rynien	20696,83
6	Montaż instalacji odgromowej	14382,13
Całkowity koszt		1555019,86

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	369440,08
2	Instalacja fotowoltaiczna	99297,90
3	Częściowa wymiana opraw oświetleniowych na oświetlenie LED	296457,05
4	Montaż rynien	20696,83
5	Montaż instalacji odgromowej	14382,13
Całkowity koszt		800273,99

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,3104	1271,14	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	29,84	0,37
1	0,2139	508,38	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	20,97	0,37
2	0,2140	508,95	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	20,97	0,37
3	0,2194	543,80	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	21,46	0,37

4	0,2622	874,95	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	25,40	0,37
5	0,3104	1271,14	19,75	3490,03	10870,45	10870,45	10870,45	29,84	0,37

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1271,14 0,3104	653,65 0,0403	0,64	0,85	0,95	2263,61	252449,3 4	---	---
1	508,38 0,2139	653,65 0,0403	0,73	0,85	0,95	1217,05	146066,8 7	106382,4 7	42,14
2	508,95 0,2140	653,65 0,0403	0,73	0,85	0,95	1217,68	146130,8 1	106318,5 4	42,11
3	543,80 0,2194	653,65 0,0403	0,73	0,85	0,95	1256,30	150056,6 4	102392,7 0	40,56
4	874,95 0,2622	653,65 0,0403	0,73	0,85	0,95	1623,29	187360,8 5	65088,50	25,78
5	1271,14 0,3104	653,65 0,0403	0,73	0,85	0,95	2062,36	231992,7 6	20456,58	8,10

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	3499491,26	106382,47	46,23	0,00
2.	3491078,06	106318,54	46,21	0,00
3.	3236612,24	102392,70	44,50	0,00
4.	1555019,86	65088,50	28,29	0,00
5.	800273,99	20456,58	8,89	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3499491,26 zł
- planowana kwota środków własnych	---	3499491,26 zł
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł

- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	106382,47 zł	tj.	42,14 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna BO**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Materiał izolacyjny o współczynniku  $\lambda = 0.031$

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach szkoła**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta pir 026

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach sala gimnastyczna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta pir 026

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dzew stal  $U=2,40$  'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( $0,5 < a < 1$ )

Uwagi:

Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla aktualnych warunków technicznych.

### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania (wymiana przewodów, montaż nowych grzejników z głowicami termostaticznymi)

Uwagi:

Analiza własna audytora.

### Mikroinstalacja

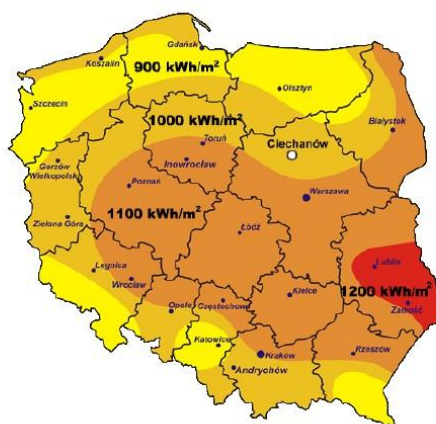
Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 17,94 kW

Zakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 17,94 kWp

Moc instalacji i zapotrzebowanie na energię elektryczną oszacowano na podstawie danych otrzymanych od inwestora.

Nasłonecznienie – nasłonecznienie na powierzchnię poziomą, odczytane z map nasłonecznienia, wynosi 1000 kWh/m<sup>2</sup>



### Proponowany umiejscowienie instalacji fotowoltaicznej



**Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych**

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna BO, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk zewnętrzny	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Mur z cegły dziurawki	0,120	0,620	0,194	-	
	3	Niewentylowane warstwy powietrza	0,050	0,000	0,180	-	
	4	Mur z cegły wapienno-piaskowej	0,240	0,760	0,316	-	
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,44	-	0,89	1,12	
2	Stropodach szkoła, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-	
	7	Jastrych	0,040	1,000	0,040	-	
	8	Żużel paleniskowy 700	0,100	0,220	0,455	-	
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-	
	9	Szlichta betonowa	0,040	1,000	0,040	-	
	10	Strop DZ-3 gr. 24 cm	0,240	0,920	0,261	-	
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,45	-	1,01	0,99		
3	Stropodach sala gimnastyczna, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-	
	11	Suprema	0,080	0,150	0,533	-	
	12	Strop z cegły dziurawki	0,120	0,620	0,194	-	
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-	
	9	Szlichta betonowa	0,040	1,000	0,040	-	
	13	Żelbet 2500	0,180	1,700	0,106	-	
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-

	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,45</b>	-	<b>1,09</b>	<b>0,92</b>
<b>4</b>	<b>Podłoga na gruncie szkoła, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	14	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,015	1,050	0,014	-
	15	Wylewka betonowa	0,050	1,000	0,050	-
	11	Suprema	0,080	0,150	0,533	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	16	Podkład z betonu chudego	0,170	1,050	0,162	-
	17	Gruz ceglany	0,200	0,780	0,256	-
	18	Podsypka żwirowo-piaskowa	0,300	0,650	0,462	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,82</b>	-	<b>1,68</b>	<b>0,60</b>
<b>5</b>	<b>Ściana zewnętrzna ZO, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk zewnętrzny	0,015	1,000	0,015	-
	19	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,100	0,040	2,500	-
	2	Mur z cegły dziurawki	0,120	0,620	0,194	-
	3	Niewentylowane warstwy powietrza	0,050	0,000	0,180	-
	4	Mur z cegły wapienno-piaskowej	0,240	0,760	0,316	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,54</b>	-	<b>3,39</b>	<b>0,29</b>
<b>6</b>	<b>Podłoga na gruncie sala, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	20	Parkiet	0,020	0,200	0,100	-
	7	Jastrych	0,040	1,000	0,040	-
	21	Płyta pilśniowa porowata	0,025	0,060	0,417	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	16	Podkład z betonu chudego	0,170	1,050	0,162	-
	17	Gruz ceglany	0,200	0,780	0,256	-
	18	Podsypka żwirowo-piaskowa	0,300	0,650	0,462	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,76</b>	-	<b>1,63</b>	<b>0,61</b>
<b>7</b>	<b>Drzwi zewnętrzne stalowe, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>2,4</b>



8	<b>Drzwi zewnętrzne przeszklone, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,7</b>
9	<b>Okno zewnętrzne pcv, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,5</b>

## Załącznik nr 1 – Dokumentacja zdjęciowa budynku – elewacje

























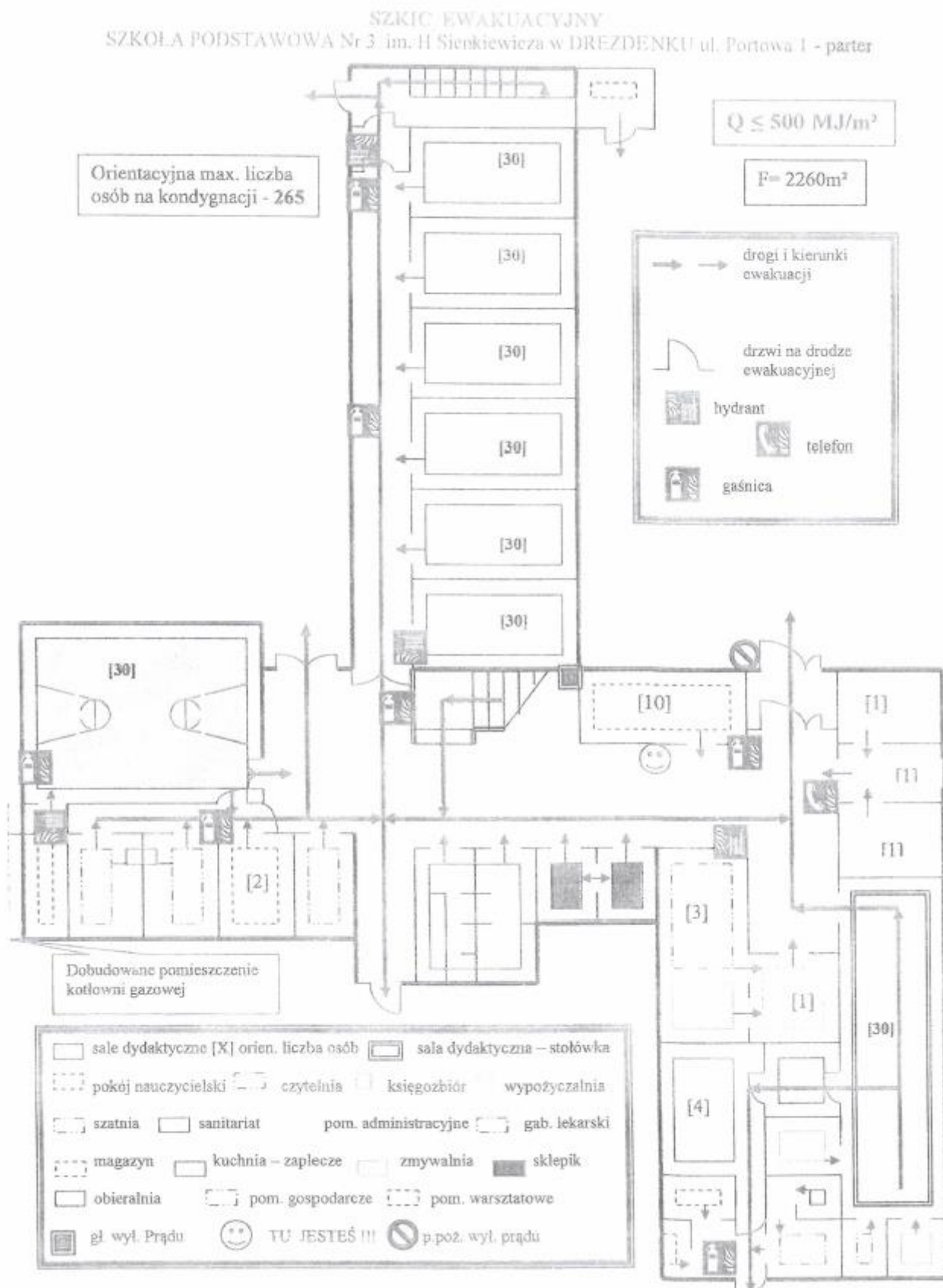




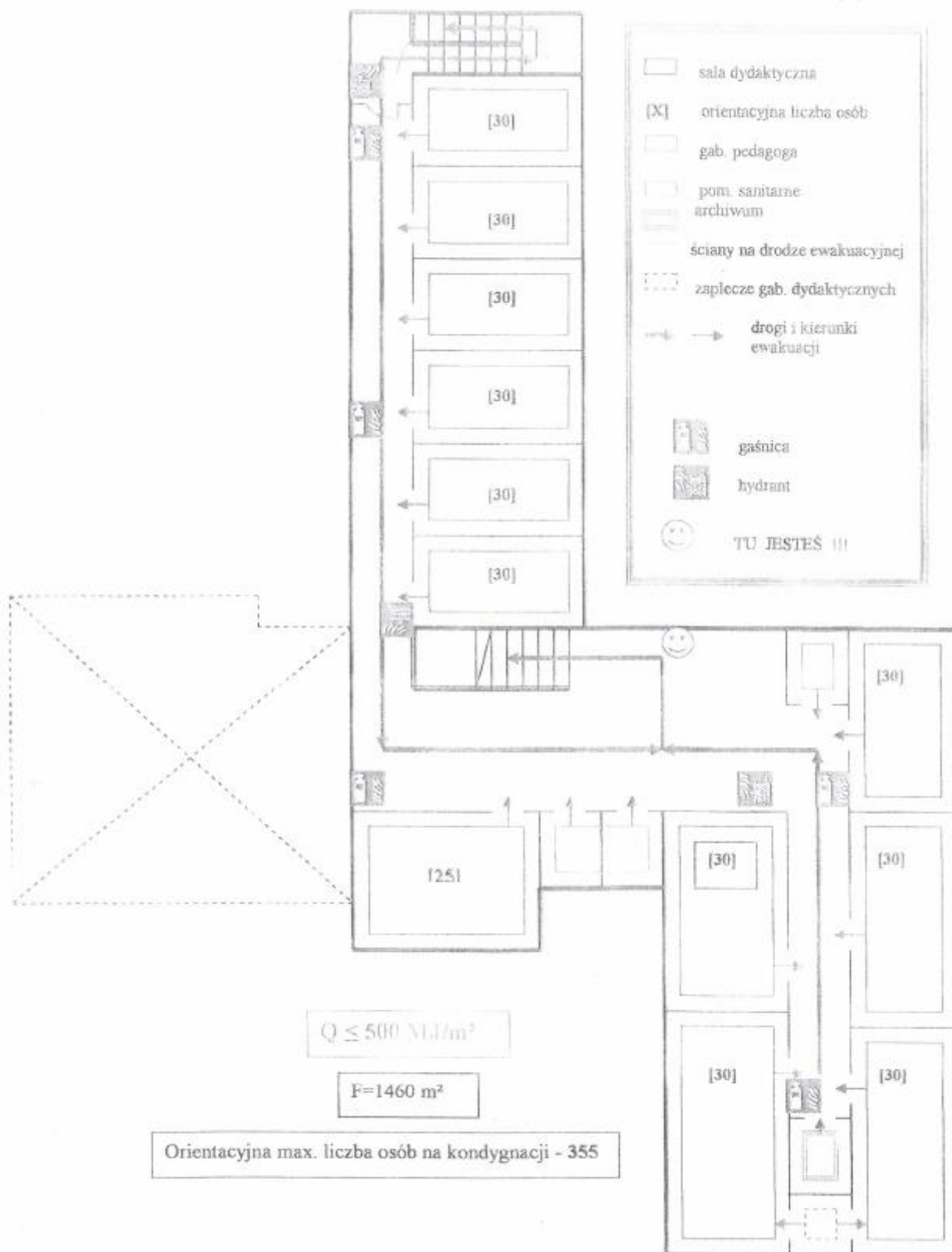




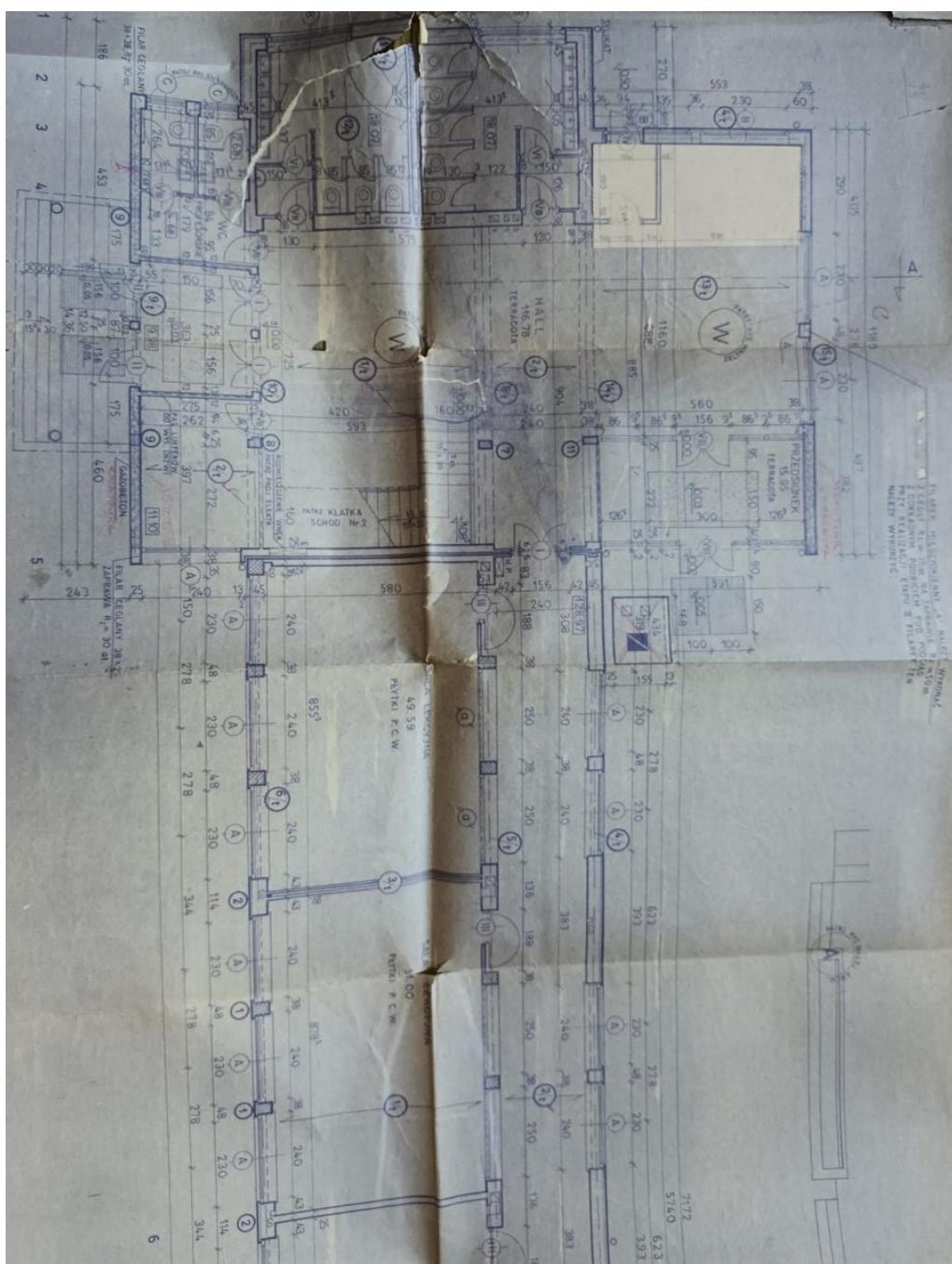


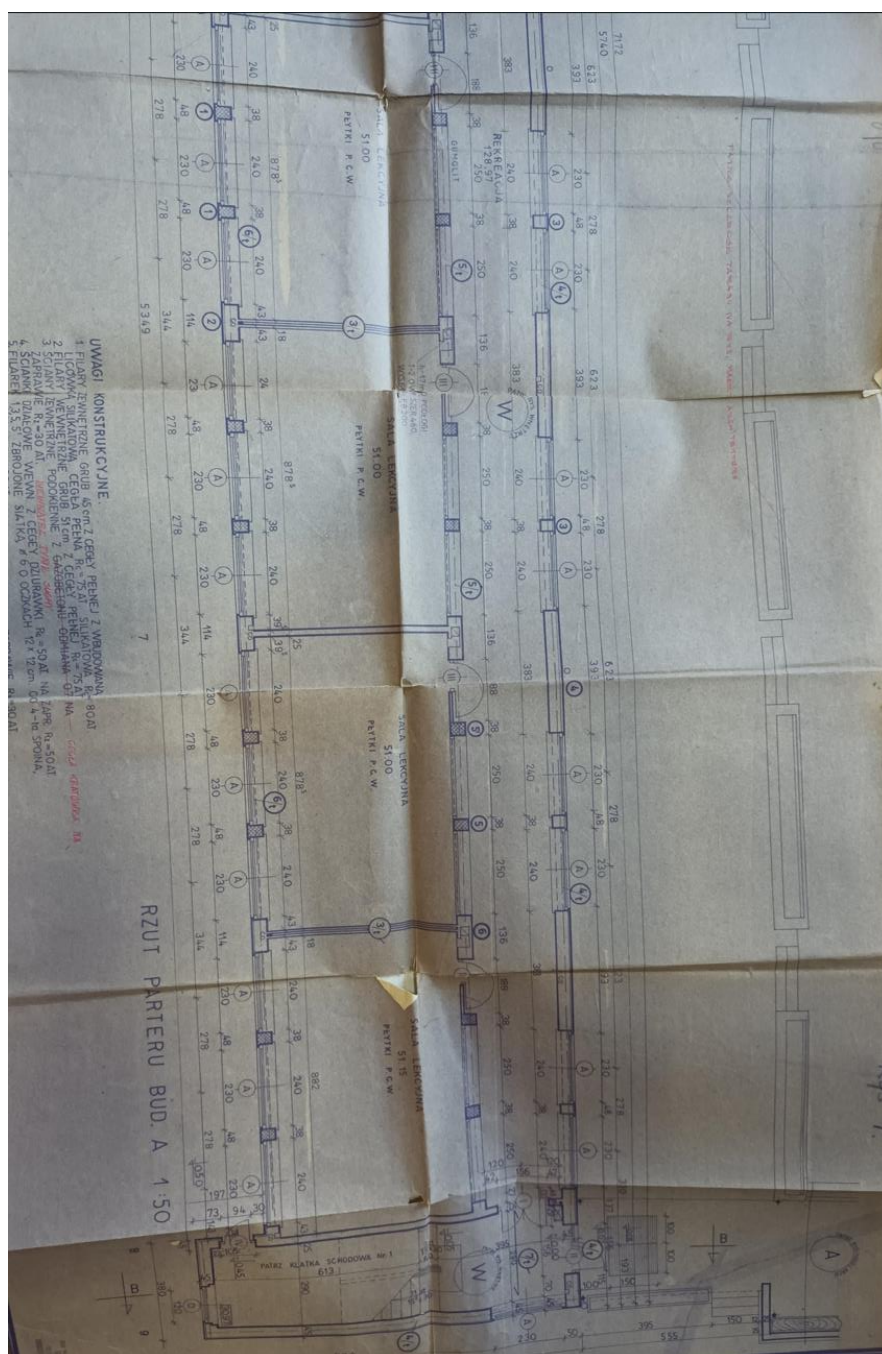


SZKOLENIA WARTYKULACYJNE  
SZKOŁA PODSTAWOWA Nr 1 im. H. Sienkiewicza w DREZDŃKU ul. Powstań 3- piętro











## Istniejące źródło ciepła i ciepłej wody użytkowej





### Zestawienie urządzeń

l.p.	nazwa urządzenia	ilość	dostawca
1	Kocioł wodny Vitoplex 100 PX1 o mocy 240 kW	1	Viessmann
2	Palnik gazowy dwustopniowy MG10 Giersch	1	Giersch
3	Naczynie wzbiornicze Reflex N500	1	Viessmann
4	Pompa ładująca UPS 32-80	1	Grundfos
5	Pompa obiegowa c.o. UPS 50-120F	1	Grundfos
6	Pompa mieszająca UPS 25-60	1	Grundfos
8	Zawór mieszający 3-drogowy HRE DN50 z silownikiem elektrycznym AMB 162	1	Danfoss
10	Filtroodmulnik FO 65	1	Kampro
11	Manometr tarczowy 0...0,6 MPa	3	KFM
12	Manotermometr tarczowy 0...150°C, 0...0,6MPa	2	KFM
14	Automatyczny odpowietrznik DN15	6	Perfexim
19	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 1 1/4", nastawa 3 bar	1	Syr
20	Zawór antyskażeniowy DN20	1	Danfoss
21	Czujnik minimalnego poziomu wody Viessmann	1	Viessmann
27	Zawór kulowy do gazu DN50	1	Etar
28	Moduł alarmowy systemu bezp. instalacji gazowej	1	
29	Detektor gazu typu DEX-1	1	
30	Głowica zamykająca MAG z zaworem DN50	1	
34	Regulator pogodowy Vitatronic 300	1	Viessmann
36	Filtr wstępny do wody zimnej DN20	1	Epuro
37	Zmiękcacz jonowymienny Epuro	1	Epuro
41	Pompa cyrkulacyjna UPS 25-60B	1	Grundfos
42	Podgrzewacz c.w.u. 300 l Elektromet	1	Elektromet
43	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1", nastawa 6 bar	1	Syr
44	Naczynie wzbiornicze dla wody użytkowej D25	1	Reflex

## Elementy oświetlenia wbudowanego



**Oświetlenie wybór usprawnienia**

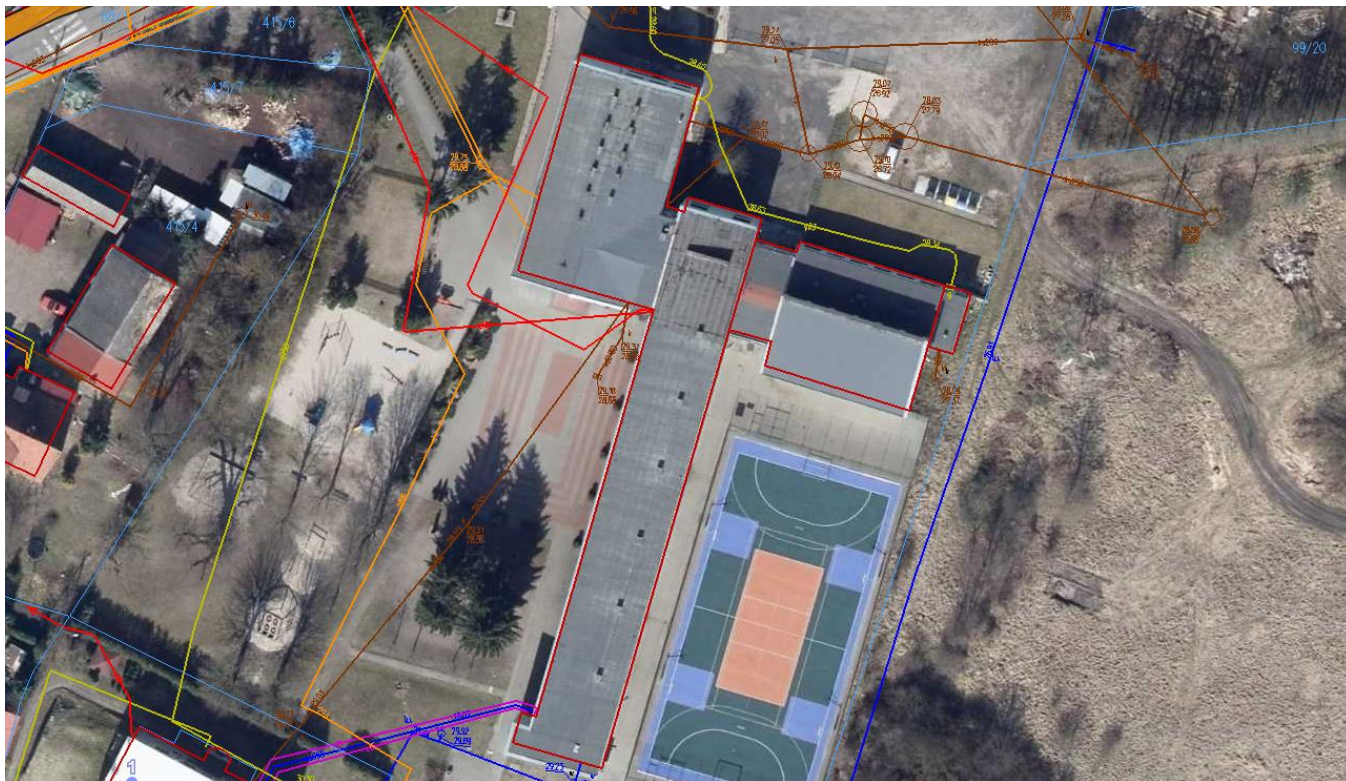
Wariant 1		Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach		
Rozpatrywany wariant: wymiany oświetlenia na oprawy LED				
Lp.	Dane:	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Całkowita moc zainstalowana	kW	17,400	3,480
2.	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia <sup>2</sup>	h	2 250	2 250
3.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	39 150,00	7 830,00
4.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia <sup>1</sup>	zł/rok	38 042,05	7 608,41
5.	Roczna oszczędność energii	kWh		31 320,00
6.	Roczna oszczędność kosztów ΔOe	zł/rok		30 433,64
7.	Cena usprawnienia N	zł		369 506,15
8.	SPBT = N / ΔOel	lata		8,85
Kalkulacje kosztów przyjęto na podstawie średnic cen rynkowych obejmujących dostawę opraw oraz koszt robocizny				
<sup>1</sup> 0.9717 zł/ kWh oszacowane na podstawie umowy z dostawcą energii przedstawionej przez Inwestora				
<sup>2</sup> czas pracy instalacji oświetlenia przyjęto na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury i rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej				



## Drzwi wskazane do wymiany



## Widok budynku z „lotu ptaka” – zdjęcia geoportal.gov.pl



## Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla budynku

Efekt przedstawia zakładany rezultat wielkości zredukowanej emisji CO<sub>2</sub>.

Przez zredukowaną emisję dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości zużycie energii chemicznej zawartej w paliwach kopalnych.

Do obliczenia wielkości redukcji emisji CO<sub>2</sub>, w wyniku realizacji przedsięwzięcia przyjęto następujące założenia:

- wartości opałowe paliw (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) na podstawie danych KOBIZE, w roku 2021 dla raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024 – dla wartości bazowych

*Emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami ustalonymi w systemie handlu uprawnieniami do emisji. Podejście to jest równoważne ze stosowaniem zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.*

### Udział w bilansie energetycznym źródeł ciepła po modernizacji :

#### Dla centralnego ogrzewania:

- 100 % kotłownia gazowa

#### Dla ciepłej wody użytkowej:

- 80 % kotłownia gazowa

- 20 % podgrzewacze elektryczne

**Wskaźniki charakterystyki energetycznej ocenianego budynku**

	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji audytu energetycznego budynku przed modernizacją:					Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji obliczeń audytu energetycznego budynku po modernizacji:					
nośnik energii:	ogrzewanie i wentylacja [kWh/rok]	ciepła woda użytkowa [kWh/rok]	chłodzenie [kWh/rok]	oświetlenie [kWh/rok]	RAZEM: [kWh/rok]	ogrzewanie i wentylacja [kWh/rok]	ciepła woda użytkowa [kWh/rok]	chłodzenie [kWh/rok]	oświetlenie [kWh/rok]	RAZEM: [kWh/rok]	
olej opałowy:					0,00					0,00	
gaz ziemny:	447 214,69	145 256,72			592 471,41	156 504,03	145 256,72			301 760,75	
gaz płynny:					0,00					0,00	
węgiel kamienny:					0,00					0,00	
biomasa:					0,00					0,00	
inne (kolektory słoneczne)					0,00					0,00	
ciepło sieciowe (ciepłownia węglowa - kogeneracja):					0,00					0,00	
zapotrzebowanie na energię elektryczną:		36 314,18		39 150,00	75 464,18		36 314,18		7 830,00	44 144,18	
w tym: produkcja e.e. z PV:					0,00				17 940,00	17 940,00	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową cieplną [kWh/(rok)]					592 471,41	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową cieplną [kWh/(rok)]					301 760,75
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/(rok)]					75 464,18	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/(rok)]					44 144,18
w tym produkcja energii elektrycznej z OZE:					0,00	w tym produkcja energii elektrycznej z OZE:					17 940,00
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]					667 935,59	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]					345 904,93
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(rok)]					840 379,00	Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(rok)]					397 447,28
Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]					171,53	Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]					78,70

**Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla budynku**

Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną:	290 710,66	kWh/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną:	31 320,00	kWh/rok
Roczna, spodziewana produkcja energii elektrycznej z OZE:	17 940,00	kWh/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową:	322 030,66	kWh/rok
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:	442 931,73	kWh/rok
Roczna redukcja emisji CO <sub>2</sub> :	92,82	MgCO <sub>2</sub> /rok



Stan przed modernizacją:					
Zapotrzebowanie na energię końcową cieplną 1)	Zapotrzebowanie na energię końcową elektryczną		Zapotrzebowanie na energię końcową (cieplna i elektryczną):	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Emisja CO2
Zapotrzebowanie na energię końcową cieplną (na c.o., c.w.u. i wentylację)	Zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową dla budynku razem:	w tym: spodziewana produkcja roczna energii elektrycznej z OZE:			
[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[MgCO2/rok]
<b>592 471,41</b>	<b>75 464,18</b>	<b>---</b>	<b>667 935,59</b>	<b>840 379,00</b>	<b>171,53</b>

Stan po modernizacji:					
Zapotrzebowanie na energię końcową cieplną 1)	Zapotrzebowanie na energię końcową elektryczną		Zapotrzebowanie na energię końcową (cieplna i elektryczną):	Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną	Emisja CO2
Zapotrzebowanie na energię końcową cieplną (na c.o., c.w.u. i wentylację)	Zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową dla budynku razem:	w tym: spodziewana produkcja roczna energii elektrycznej z OZE:			
[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[MgCO2/rok]
<b>301 760,75</b>	<b>44 144,18</b>	<b>17 940,00</b>	<b>345 904,93</b>	<b>397 447,28</b>	<b>78,70</b>

Redukcja zapotrzebowania na energię i redukcja emisji w wyniku realizacji przedsięwzięcia.					
Redukcja zapotrzebowania na energię końcową		Redukcja zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną		Redukcja emisji CO2	
Redukcja zapotrzebowania na energię końcową dla budynku:  [kWh/rok]	[%]	Redukcja zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku: [kWh/rok]	[%]	Roczna redukcja emisji CO2:  [MgCO2/rok]	[%]
<b>322 030,66</b>	<b>48,21%</b>	<b>442 931,73</b>	<b>52,71 %</b>	<b>92,82</b>	<b>54,12%</b>

Podsumowanie zakresu rzeczowego		
Nazwa wskaźnika	jednostka	Wartość docelowa
Budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej (powierzchnia pomieszczeń o reg. temp. - dane z audytu (Af)):	[m2]	3 720,00
Liczba zmodernizowanych energetycznie budynków:	[szt.]	1,00
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE:	[kWp]	17,94
Dodatkowa moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii	[MW]	0,0179
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych OZE:	[kW]	0,00
Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła:	[szt.]	0,00
Pojemność magazynów energii elektrycznej (jeśli dotyczy):	[MWh]	0,00

Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych		
Nazwa wskaźnika	jednostka	Wartość docelowa
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej:	[MWh/rok]	<b>31,32</b>
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej:	[MWh/rok]	<b>290,71</b>
Roczne zmniejszenie zużycia energii końcowej:	[MWh/rok]	<b>322,03</b>
Roczne zmniejszenie zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej:	[MWh/rok] [GJ/rok]	<b>442,93</b> <b>1 594,55</b>
Szacowana redukcja emisji gazów cieplarnianych:	[MgCO <sub>2</sub> /rok]	<b>92,82</b>