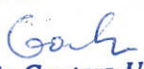


Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska

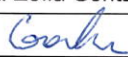
Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, 80-299 Gdańsk-Osowa
tel. / fax. (058) 522-94-34; www.biagb.pl
biuro@biagb.pl

TEMAT	AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
OBIEKT	BUDYNEK SZKOŁY W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM
LOKALIZACJA	RESZEL, UL. CHROBREGO 5A
INWESTOR	GMINA RESZEL 11-440 RESZEL, UL. RYNEK 24

OPRACOWAŁ	PODPIS
mgr inż. Zofia Gontarz-Ugodzińska NAPE SA nr 1831	AUDYTOR ENERGETYCZNY  mgr inż. Zofia Gontarz-Ugodzińska

Gdańsk, czerwiec 2023

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		16-06-2023	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Termomodernizacja budynku szkoły w Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Reszlu, z wymianą instalacji elektrycznej, modernizacja źródła ciepła oraz modernizacja ogrzewania.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	Modernizacja przegrody - strop pod nieużytkowym poddaszem; Modernizacja przegrody - dach; Modernizacja przegrody - ściany zewnętrzne; Modernizacja przegrody ściana oddzielająca pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanych; Modernizacja przegrody – okna; Wymiana oświetlenia; Modernizacja przegrody - drzwi ; Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej; Modernizacja systemu grzewczego; Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna;		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	BUDYNEK SZKOŁY W ZESPOLE SZKOLNO PRZEDSZKOLNYM UL CHROBREGO 5A RESZEL WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
15-05-2023	-	0	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	695549,81 kWh/rok	59,81	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	928297,36 kWh/rok	79,82	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	- kWh/rok	-	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	- kWh/rok	-	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Mgr inż. Zofia Gontarz-Ugodzińska		
Podpis:			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1.	Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm
4.	Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7.	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
8.	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5.	PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6.	PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
7.	PN-EN 15193:2010 - Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

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 i inwentaryzacji obiektu
2.	Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD Audyt

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
Kubatura budynku	5753,52	m ³
Kubatura ogrzewania	4052,88	m ³
Powierzchnia netto budynku	1496,40	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	0,00	m ²
Współczynnik kształtu	0,30	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	356,81	m ²
Ilość mieszkań	0,00	
Ilość mieszkańców	...	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja rysunkowa budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu efektywności energetycznej.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Przegroda	Wsp. U	Jednostka
120-60 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
12 wewnętrzna	2,40	W/(m ² ·K)
140-160 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
55w wewnętrzna	1,03	W/(m ² ·K)
95-100 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,05	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,58	W/(m ² ·K)
10w wewnętrzna	1,92	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,04	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,59	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,88	W/(m ² ·K)
90-200 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
17w wewnętrzna	2,08	W/(m ² ·K)
130-240 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
55w wewnętrzna	0,77	W/(m ² ·K)
30w wewnętrzna	1,54	W/(m ² ·K)
112-210 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,01	W/(m ² ·K)
175-225 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,54	W/(m ² ·K)
12 wewnętrzna	2,40	W/(m ² ·K)
56 zew zewnętrzna	1,11	W/(m ² ·K)
70-200 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
100-205w wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	1,50	W/(m ² ·K)

80-200 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
Strop nad przejazdem	2,04	W/(m ² ·K)
95-195 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
8 wewnętrzna	2,75	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,87	W/(m ² ·K)
27w wewnętrzna	1,64	W/(m ² ·K)
41w zewnętrzna	1,42	W/(m ² ·K)
Strop wewnętrzny	2,09	W/(m ² ·K)
15w wewnętrzna	2,20	W/(m ² ·K)
Ściana wewnętrzna	1,57	W/(m ² ·K)
42w wewnętrzna	1,24	W/(m ² ·K)
130-160 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
170-225 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,26	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna	1,60	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,08	W/(m ² ·K)
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1,65	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,86	W/(m ² ·K)
130-225 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
100-215 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,65	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
56 zew zewnętrzna	1,08	W/(m ² ·K)
93-215 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,85	W/(m ² ·K)
95-205 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
110-200 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
43w wewnętrzna	1,22	W/(m ² ·K)
35z zewnętrzna	1,60	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	1,30	W/(m ² ·K)
153-2015 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
98-215 zewnętrzne	5,00	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	0,93	W/(m ² ·K)
10w wewnętrzna	2,56	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
18w wewnętrzna	2,03	W/(m ² ·K)
41w wewnętrzna	1,03	W/(m ² ·K)
70-175 wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
67zp zewnętrzna	0,96	W/(m ² ·K)
Podłoga na gruncie	0,36	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	1,33	W/(m ² ·K)
Dach	5,59	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	151,98	151,98
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	68,48	256,65
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	15,68	0,00
Energia elektryczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 kWh zł/kWh	1,15	1,15
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Nowe źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Ciepło z ciepłowni węglowej Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego		$\eta_{H,tot} = 0,604$
Informacje uzupełniające:	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,151 [MW]

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Nowe źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Pogrzewacz gazowy ze zbiornikiem	$\eta_{W,g} = 0,830$
Przesył ciepłej wody	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.		$\eta_{W,tot} = 0,398$
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,000 [MW]

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	9480,24
Krotność wymian powietrza	2,34

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

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	Nowe źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	45666,90[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1869,16[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	24,43[W/m ²]

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
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Ceglane sklepienie odcinkowe na belkach stalowych – ocieplenie za pomocą wełny mineralnej
Ściany wewnętrzne	Wykonane z cegły ceramicznej
56 zew zewnętrzna	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie od wewnątrz za pomocą płyt termoizolacyjnych, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.
Strop wewnętrzny	Ceglane sklepienie odcinkowe na belkach stalowych
41w zewnętrzna	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie od wewnątrz za pomocą płyt termoizolacyjnych, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.
Ściana zewnętrzna	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie od wewnątrz za pomocą płyt termoizolacyjnych oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.
35z zewnętrzna	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie od wewnątrz za pomocą płyt termoizolacyjnych, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.
67zp zewnętrzna	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie od zewnątrz styropianem

	fundamentowym z wykonaniem izolacji przeciwwodnej
Podłoga na gruncie	Betonowa płyta podłogowa z izolacją termiczną
Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	Wykonana z cegły ceramicznej – ocieplenie za pomocą płyt termoizolacyjnych
Dach	Pokrycie dachowe z dachówki ceramicznej, więźba drewniana – ocieplenie wełną mineralną
Okno zewnętrzne O3	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Drzwi wewnętrzne	Drzwi wykonana z drewna
Okno zewnętrzne O2	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O1	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O4	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O5	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O7	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O6	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Drzwi zewnętrzne w1, w2, w3	Drewniane, przeszkolone
Okno zewnętrzne O9	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Okno zewnętrzne O8	Okno drewniane, skrzynkowe podwójne, szklone szybą pojedynczą - wymiana
Oświetlenie wbudowane Nowe źródło światła	Instalacja elektryczna w bardzo złym stanie technicznym – wymiana instalacji, wymiana oświetlenia na energooszczędne.
System grzewczy	Zasilany przez ciepło miejskie, ogrzewanie wodne z grzejnikami żeliwnymi – wymiana grzejników i przewodów, zastosowanie regulacji miejscowej i centralnej
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Gazowy podgrzewacz wody z zasobnikiem, przygotowanie ciepłej wody użytkowej – centralne – wymiana podgrzewacza ciepłej wody na pompę ciepła powietrze – woda, wymiana przewodów.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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 Strop pod nieogrzewanym poddaszem			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna $\lambda = 0,038$ [W/(m ² ·K)]; Wariant 2, Wełna mineralna $\lambda = 0,035$ [W/(m ² ·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	439,09 m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	439,09 m ²		
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej	cm	---	24	25	26	22	23

dodatkowej izolacji b							
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,653	0,144	0,139	0,134	0,145	0,139
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,61	6,92	7,18	7,45	6,89	7,18
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,32	6,58	6,84	6,29	6,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	253,09	22,13	21,32	20,56	22,23	21,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0305	0,0027	0,0026	0,0025	0,0027	0,0026
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	43612,04	43765,10	43907,34	43593,80	43760,88
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	242,55	244,50	246,45	253,54	256,45
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	130997,61	132050,78	133103,95	136933,15	138504,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,00	3,02	3,03	3,14	3,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 130997,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie stropu pod nieużytkowym poddaszem wełną mineralną o współczynniku 0,038 W/(m²K), wykończone płyta OSB

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna λ= 0,038 [W/(m²·K)]; Wariant 2, Wełna mineralna, λ= 0,035 [W/(m²·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	761,52 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	761,52 m²	
Stopniodni: 3108,90 dzień·K/rok	t_{wo}= 9,13 °C	t_{zo}= -22,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 2	Wariant 2.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	5	6	5
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,594	0,669	0,569	0,622
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,18	1,49	1,76	1,61
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	1,32	1,58	1,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1144,34	136,87	116,37	127,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1326	0,0159	0,0135	0,0148
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	188848,44	192689,45	190648,59
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	746,46	762,50	761,50
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	699186,39	714210,57	713273,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,70	3,71	3,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 699186,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,35 lat		
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm		
Informacje uzupełniające:		
Ocieplenie dachu wełna mineralną o współczynniku 0,038 W/(m ² K), wymiana pokrycia dachowego		
Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, $\lambda = 0,023$ [W/(m²·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	69,80 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	69,80 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,601	0,193	0,178	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,62	5,17	5,62	6,08
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,55	5,00	5,45
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	38,98	4,71	4,33	4,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0047	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6471,39	6543,24	6604,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	516,33	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	44328,56	45118,41	45908,26
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,85	6,90	6,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1		
Charakterystyka wariantu optymalnego:		
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 44328,56 zł		
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,85 lat		
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm		
Informacje uzupełniające:		
Ocieplenie ścian od wewnątrz płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.		
Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, $\lambda = 0,023$ [W/(m²·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	50,69 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	50,69 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,601	0,193	0,178	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,62	5,17	5,62	6,08
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,55	5,00	5,45
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,31	3,42	3,14	2,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0034	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4699,36	4751,54	4795,92
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	516,33	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	32190,28	32763,85	33337,42
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,85	6,90	6,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32190,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, λ= 0,023 [W/(m²·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	82,07 m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	82,07 m²		
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -22,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,424	0,198	0,182	0,169
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,05	5,49	5,92
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,35	4,78	5,22
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,75	5,67	5,22	4,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0007	0,0006	0,0006

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6623,95	6708,79	6781,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	516,33	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	52119,11	53047,77	53976,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,87	7,91	7,96

Optymalnym przedsięwzięciem jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 52119,11 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, $\lambda = 0,023 [W/(m^2 \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	53,64 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	53,64 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,331	0,196	0,181	0,168
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,75	5,10	5,53	5,97
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	4,35	4,78	5,22
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,90	3,67	3,38	3,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0004	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4009,68	4064,11	4110,62
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	516,33	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	34066,01	34673,00	35279,99
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,50	8,53	8,58

Optymalnym przedsięwzięciem jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34066,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, $\lambda = 0,023 [W/(m^2 \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	493,05 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	493,05 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -22,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,114	0,191	0,176	0,164
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,90	5,25	5,68	6,11
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,35	4,78	5,22
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	191,66	32,79	30,28	28,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0231	0,0039	0,0036	0,0034
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	29999,31	30473,22	30879,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	516,23	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	313070,45	318710,49	324289,88
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,44	10,46	10,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 313070,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR, $\lambda = 0,023 [W/(m^2 \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	7,28 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	7,28 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -22,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	151,98	151,98	151,98	151,98

Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,085	0,190	0,175	0,163
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,92	5,27	5,70	6,14
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,35	4,78	5,22
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,75	0,48	0,45	0,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	429,11	436,04	441,99
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	516,33	525,53	534,73
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	4622,16	4704,51	4786,87
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,77	10,79	10,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4622,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody 67zp zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa fundamentowa, λ= 0,036 [W/(m²·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	206,55 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	206,55 m²	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	151,98	151,98	151,98
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,961	0,192	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,04	5,21	5,48
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	69,26	13,84	13,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0083	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	10466,00	10598,32
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	1420,39	1439,72
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	360860,36	365771,28

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,48	34,51
-------------------------	------	-----	-------	-------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 360860,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian piwnic od zewnątrz styropianem fundamentowym do poziomu terenu, wykonanie izolacji przeciwwodnej z folii kubełkowej, wykonanie opaski żwirowej.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	238,00 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	6,08 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	6,08 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	6,08 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,44	5,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0064	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2641,14
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	26093,16
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26093,16 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,88 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m ² K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	698,61 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	18,29 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	18,29 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	18,29 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	52,48	16,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0188	0,0107
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7908,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	78509,78
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,93

Optymalnym przedsięwzięciem jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 78509,78 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,93 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające: Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m ² K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	302,23 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	11,40 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	11,40 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	11,40 m²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,72	10,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0089	0,0047
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4638,94
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	48942,39
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48942,39 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,55 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9W/(m^2K)$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	350,93 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	14,68 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	14,68 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	14,68 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	42,12	13,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0106	0,0056
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5888,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	63007,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 63007,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,70 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9W/(m^2K)$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu

systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	1556,48 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	67,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	67,51 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	67,51 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	193,75	62,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0475	0,0248
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	26962,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	289847,58
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 289847,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,75 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m²K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	1604,85 m ³ /h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	69,92 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	69,92 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	69,92 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	200,66	64,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0491	0,0256
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	27908,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	300181,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 300181,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,76 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m²K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	266,75 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	13,65 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	13,65 m ²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	13,65 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,50	1,00
Współczynnik c_r	1,30	0,70
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	39,16	12,56
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q MW	0,0086	0,0043
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	5345,37
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	58585,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58585,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,96 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9W/(m^2K)$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	27,28 m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,19 m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,19 m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,19 m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący		Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C		$\theta_e = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,28	2,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	823,14
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9392,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9392,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,41 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m²K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne, w kuchni dołożenie wentylacji mechanicznej z odzyskiem i pompą ciepła.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	106,39 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	3,60 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	3,60 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	3,60 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,89
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,32	4,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	734,94
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2150,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9520,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9520,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,95 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Dodanie drzwi pomiędzy pomieszczeniem ogrzewanym a nieogrzewanym na II piętrze.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	93,88 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	4,00 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	4,00 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	4,00 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90

Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,89
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,13	4,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	763,46
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2150,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10578,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10578,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,86 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Dodanie drzwi pomiędzy pomieszczeniem ogrzewanym a nieogrzewanym na II piętrze.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	75,51 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,20 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,20 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,20 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00
Współczynnik c_r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,31	2,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	787,94
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	5614,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15191,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15191,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,28 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniki 1,3 W/(m²K)

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	120,81 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	3,52 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	3,52 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	3,52 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,10	4,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1260,70

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	5614,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	24306,37
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24306,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,28 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniku 1,3 W/(m²K)

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	80,04 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	2,33 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	2,33 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	2,33 m²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -22,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,69	3,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	835,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	5614,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16102,97
Koszt realizacji modernizacji	zł	---	0,00

wentylacji Nw		
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	19,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16102,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,28 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniku 1,3 W/(m²K)

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V		462,85 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją		18,28 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji		18,28 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów		18,28 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru		Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący		Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 4036,90 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C		θe = -22,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	151,98	151,98
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	52,47	16,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0138	0,0073
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7392,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3490,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	78496,02
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	138603,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 217099,79 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,37 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9W/(m^2K)$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne, w kuchni dołożenie wentylacji mechanicznej z odzyskiem i pompą ciepła.

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1441,30	1441,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	[-]	0,83	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,80	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	109,55	24,69
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	7,65	15,10

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	68,48	256,65
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	15,68	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1280,42
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	84530,66
SPBT	[lat]	---	62,02

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wymiana podgrzewacza gazowego na pompę ciepła i wymiana instalacji	84530,66
---	---
Suma:	84530,66

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Zastosowanie pompy ciepła powietrze - woda
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana przewodów i zastosowanie cyrkulacji z ograniczonym czasem pracy.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

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]	151,98	151,98
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	25498,90	25498,90
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	1187,97	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,4123	
Sprawność systemu grzewczego	0,604	0,785
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	30700,06
Koszt modernizacji [zł]	---	208790,95
SPBT [lat]	---	6,80

Informacje uzupełniające: instalacja centralnego ogrzewania w złym stanie technicznym, grzejniki żeliwne.
--

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,q}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
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	0,910
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,785

6.4.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja systemu c.o.	208790,95
Suma:	208790,95

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_d	Węzeł ciepłowniczy pozostaje bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Kompleksowa wymiana grzejników na grzejniki płytowe, zamontowanie zaworów termostatycznych, zastosowanie regulacji centralnej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zamontowanie zaworów termostatycznych, zastosowanie regulacji centralnej
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie przerw dobowych i tygodniowych.

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: Nowe źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	45666,90	50233,68
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	1869,16	1869,16
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	24,43	26,88
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	0,80
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	48,86	35,70
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	91333,79	66730,41
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	88,57	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,15	1,15

Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	28293,89	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	384142,83	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	13,58	

Informacje uzupełniające:

Instalacja elektryczna w bardzo złym stanie technicznym

Wymiana instalacji elektrycznej, wymiana opraw oświetleniowych w ilości 336 sztuk, dodatkowo oświetlenie ewakuacyjne 37 sztuk.

7. Dokumentacja wyboru 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 dotyczących modernizacji systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i urządzeń

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1	Modernizacja przegrody Strop z pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61	3,00
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39	3,35
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56	6,85
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28	6,85
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11	7,87
6	Modernizacja przegrody Ściana oddzielająca pom. nieogrzewane od ogrzewanych	34066,01	8,50
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16	9,88
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78	9,93
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45	10,44
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39	10,55
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29	10,70
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58	10,75
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54	10,76
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16	10,77
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91	10,96
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	9392,50	11,41
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20	12,95
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83	13,58
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00	13,86
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48	19,28
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37	19,28
22	Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'	16102,97	19,28
23	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	217099,79	29,37
24	Modernizacja przegrody 67zp zewnętrzna	360860,36	34,48
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	84530,66	62,02
26	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95	6,80

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56

4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana oddzielająca pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37
22	Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'	16102,97
23	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	217099,79
24	Modernizacja przegrody 67zp zewnętrzna	360860,36
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	84530,66
26	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
27	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		3527334,33

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana oddzielająca pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39

11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37
22	Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'	16102,97
23	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	217099,79
24	Modernizacja przegrody 67zp zewnętrzna	360860,36
25	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
26	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		3442803,67

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00

20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37
22	Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'	16102,97
23	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	217099,79
24	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
25	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		3081943,32

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37
22	Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'	16102,97
23	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
24	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2864843,53

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61

2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'	24306,37
22	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
23	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2848740,55

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54

14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'	15191,48
21	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
22	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2824434,18

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła	384142,83
19	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
20	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
21	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2809242,70

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61

2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'	10578,00
19	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
20	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2425099,87

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50

17	Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'	9520,20
18	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2414521,87

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem pompa ciepła '	9392,50
17	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2405001,67

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39

11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	58585,91
16	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2395609,16

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	4622,16
15	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2337023,25

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78

9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	300181,54
14	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2332401,09

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	289847,58
13	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		2032219,56

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnątrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39

11	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	63007,29
12	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1742371,98

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	48942,39
11	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1679364,69

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna	313070,45
10	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1630422,30

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	78509,78
9	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1317351,85

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	26093,16
8	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1238842,07

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja przegrody Ściana pom. ogrzewane od nieogrzewanych	34066,01
7	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1212748,91

Wariant 21		
------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna	52119,11
6	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1178682,90

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna	32190,28
5	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1126563,80

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	44328,56
4	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1094373,51

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja przegrody Dach	699186,39
3	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		1050044,95

Wariant 25		
------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem	130997,61
2	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		350858,56

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	208790,95
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	11070,00
Całkowity koszt		219860,95

7.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Średnioroczna oszczędność energii końcowej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ [ton/rok]	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]
1	2503,96	59,81	3341,84	79,82	241,24	3527334,33	267459,02
2	2419,10	57,78	3295,40	78,71	237,41	3442803,67	266104,59
3	2363,67	56,46	3223,34	76,99	231,96	3081943,32	256241,22
4	2328,02	55,60	3177,00	75,88	228,45	2864843,53	251520,25
5	2324,41	55,52	3172,30	75,77	228,10	2848740,55	250974,31
6	2318,95	55,39	3165,21	75,60	227,56	2824434,18	250149,30
7	2315,54	55,31	3160,77	75,49	227,23	2809242,70	249633,08
8	2226,97	53,19	2895,06	69,15	218,91	2425099,87	226653,52
9	2223,73	53,11	2890,85	69,05	218,59	2414521,87	226323,52
10	2220,82	53,04	2887,07	68,96	218,31	2405001,67	226026,36
11	2216,56	52,94	2881,52	68,82	217,89	2395609,16	225456,41
12	2189,95	52,31	2846,94	68,00	215,27	2337023,25	221889,59
13	2187,68	52,25	2843,98	67,93	215,05	2332401,09	221472,94
14	2051,36	49,00	2666,76	63,69	201,65	2032219,56	202899,11
15	1919,73	45,85	2495,65	59,61	188,71	1742371,98	184577,63
16	1891,11	45,17	2458,45	58,72	185,90	1679364,69	180551,93
17	1868,89	44,64	2429,55	58,03	183,71	1630422,30	177415,26
18	1710,01	40,84	2223,02	53,10	168,10	1317351,85	146462,64
19	1674,36	39,99	2176,67	51,99	164,59	1238842,07	141309,77
20	1662,51	39,71	2161,26	51,62	163,43	1212748,91	139594,04
21	1641,28	39,20	2133,66	50,96	161,34	1178682,90	135395,85
22	1606,20	38,36	2088,06	49,87	157,89	1126563,80	128441,63
23	1581,31	37,77	2055,70	49,10	155,44	1094373,51	123494,52
24	1547,04	36,95	2011,15	48,04	152,07	1050044,95	116664,87

25	432,96	10,34	562,85	13,44	42,56	350858,56	77152,01
26	202,00	4,82	262,60	6,27	19,86	219860,95	30700,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	3527334,33	zł
Roczne oszczędności kosztów energii	267459,02	zł/rok
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	2503,96	GJ/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	3341,84	GJ/rok
Redukcja emisji CO ₂	241,24	ton/rok

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, proponowanego do realizacji

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop pod nieogrzewanym poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Uwagi:

Ocieplenie stropu pod nieużytkowym poddaszem wełną mineralną o współczynniku $0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, wykończone płyta OSB

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Uwagi:

Ocieplenie dachu wełną mineralną o współczynniku $0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, wymiana pokrycia dachowego

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 35z zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płyta termoizolacyjna z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 41w zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana oddzielająca pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 56 zew zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta termoizolacyjna z rdzeniem z pianki PIR

Uwagi:

Ocieplenie ścian od wewnątrz płytą termoizolacyjną z rdzeniem PIR zespoloną z płytą karton.-gips, oraz konserwacja elewacji budynku poprzez oczyszczenie metodą mycia pod ciśnieniem lub czyszczenie lakierem, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin, a także odtworzenie blend tynkowanych, wykonane zaprawami mineralnymi oraz hydrofobizację materiałami i metodami konieczne dla zapewnienia prawidłowej szczelności i izolacyjności przegrody zewn.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody 67zp zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa fundamentowa $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Uwagi:

Ocieplenie ścian piwnic od zewnątrz styropianem fundamentowym do poziomu terenu, wykonanie izolacji przeciwwodnej z folii kubełkowej, wykonanie opaski żwirowej.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem i pompą ciepła'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m²K), wyposażone w automatyczne nawiewniki okienne, dodatkowo montaż wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z odzyskiem i pompa ciepła

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D21 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Dodanie drzwi pomiędzy pomieszczeniem ogrzewanym a nieogrzewanym na II piętrze.

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D22 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Dodanie drzwi pomiędzy pomieszczeniem ogrzewanym a nieogrzewanym na II piętrze.

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody w1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniku 1,3 W/(m²K)

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody w3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniku 1,3 W/(m²K)

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody w2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Konserwacja istniejącej witryny wraz ze wstawieniem nowej witryny o współczynniku 1,3 W/(m²K)

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja mechaniczna z odzyskiem i pompą ciepła'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana okien na okna z drewna klejonego o podziale nawiązującym do istniejących, o współczynniku 0,9W/(m²K), wyposażone w

automatyczne nawiewniki okienne, dodatkowo montaż wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z odzyskiem i pompa ciepła

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana instalacji oraz zastosowanie pompy ciepła powietrze – woda.

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana instalacji.
2. Wymiana grzejników.
3. Izolacja przewodów
4. Zastosowanie regulacji miejscowej i centralnej
5. Zastosowanie przerw dobowych i tygodniowych

Uwagi:

instalacja centralnego ogrzewania w złym stanie technicznym, grzejniki żeliwne.

Wymiana oświetlenia: Nowe źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Instalacja elektryczna w bardzo złym stanie technicznym

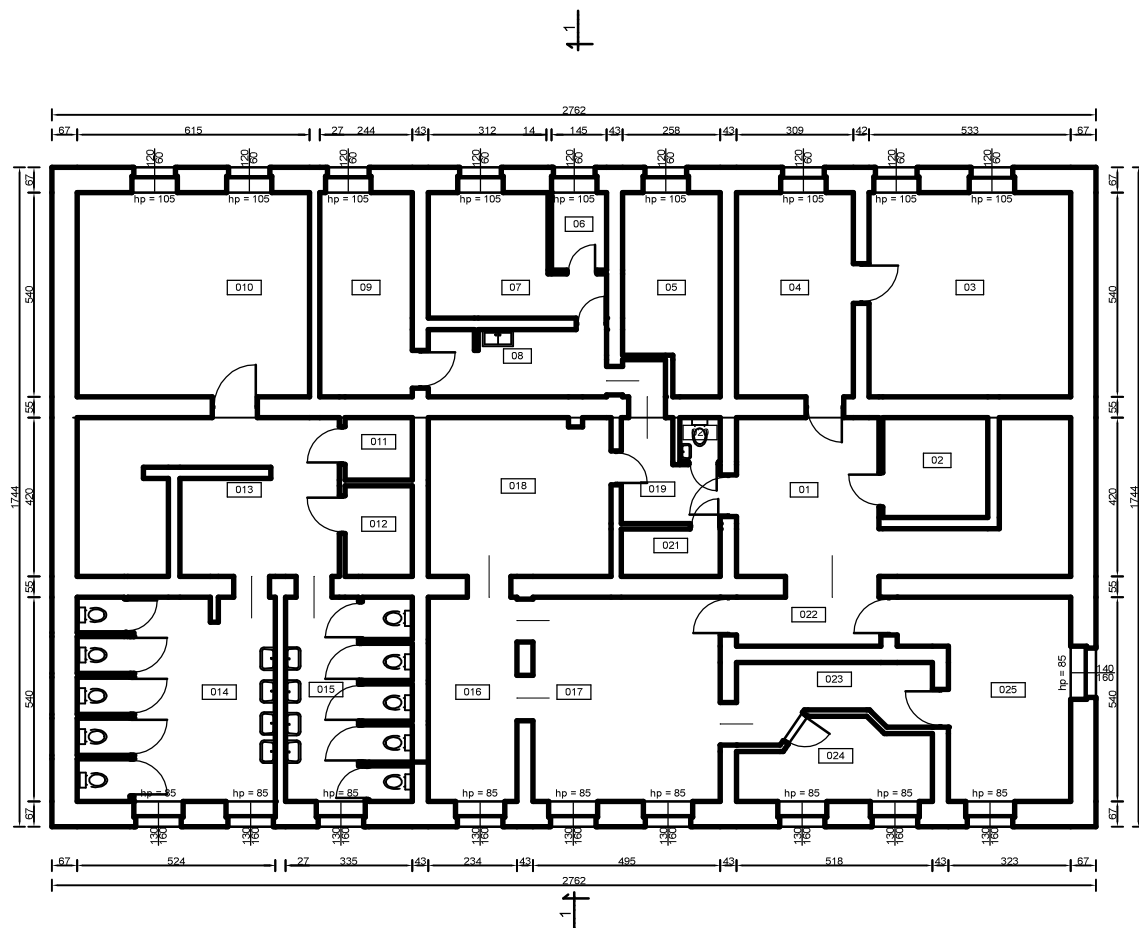
Uwagi:

Wymiana oświetlenia z instalacją elektryczną, ilość zmodernizowanych punktów oświetleniowych 336 sztuk, dodatkowo oświetlenie ewakuacyjne 37 sztuk.

ZAŁĄCZNIK 1

DOKUMENTACJA RYSUNKOWA OBIEKTU

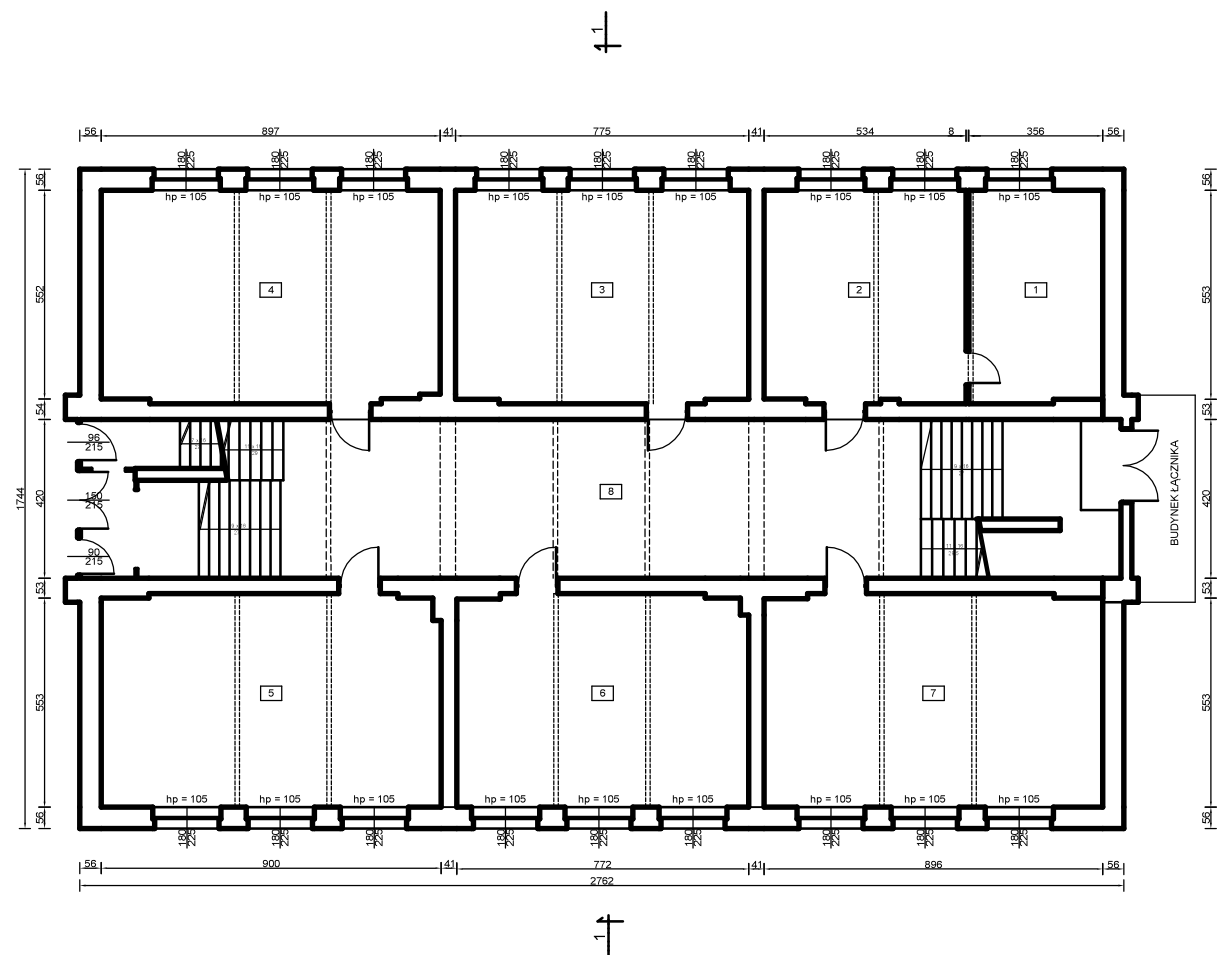
RZUT PIWNIC



Wykaz pomieszczeń: Budynek - Piwnica

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Posadzka
01	Korytarz	354.81 m ²	Gres
02	Szafka	27.78 m ²	Panele podłogowe
03	Magazyn	7.34 m ²	Gres
04	Magazyn	28.78 m ²	Gres
05	Magazyn	16.69 m ²	Gres
06	Magazyn	12.47 m ²	Gres
07	Magazyn	2.97 m ²	Gres
08	Magazyn	12.30 m ²	Gres
09	Obieralnia ziemniaków	8.33 m ²	Gres
10	Węzeł ciepły	13.18 m ²	Gres
11	Pomieszczenie konserwatorów	33.21 m ²	Gres
12	Magazyn	2.94 m ²	Gres
13	Pomieszczenie gospodarcze	4.25 m ²	Gres
14	Korytarz	27.33 m ²	Gres
15	Toalety	27.06 m ²	Gres
16	Toalety	17.02 m ²	Gres
17	Jadalnia	12.64 m ²	Gres
18	Jadalnia	26.73 m ²	Gres
19	Jadalnia	20.19 m ²	Gres
20	Korytarz	6.98 m ²	Gres
21	Toalety	1.25 m ²	Gres
22	Szafka	3.28 m ²	Gres
23	Korytarz	4.97 m ²	Gres
24	Korytarz	8.50 m ²	Gres
25	Zmywalnia	9.51 m ²	Gres
26	Kuchnia	19.21 m ²	Gres
Razem		354.81 m ²	

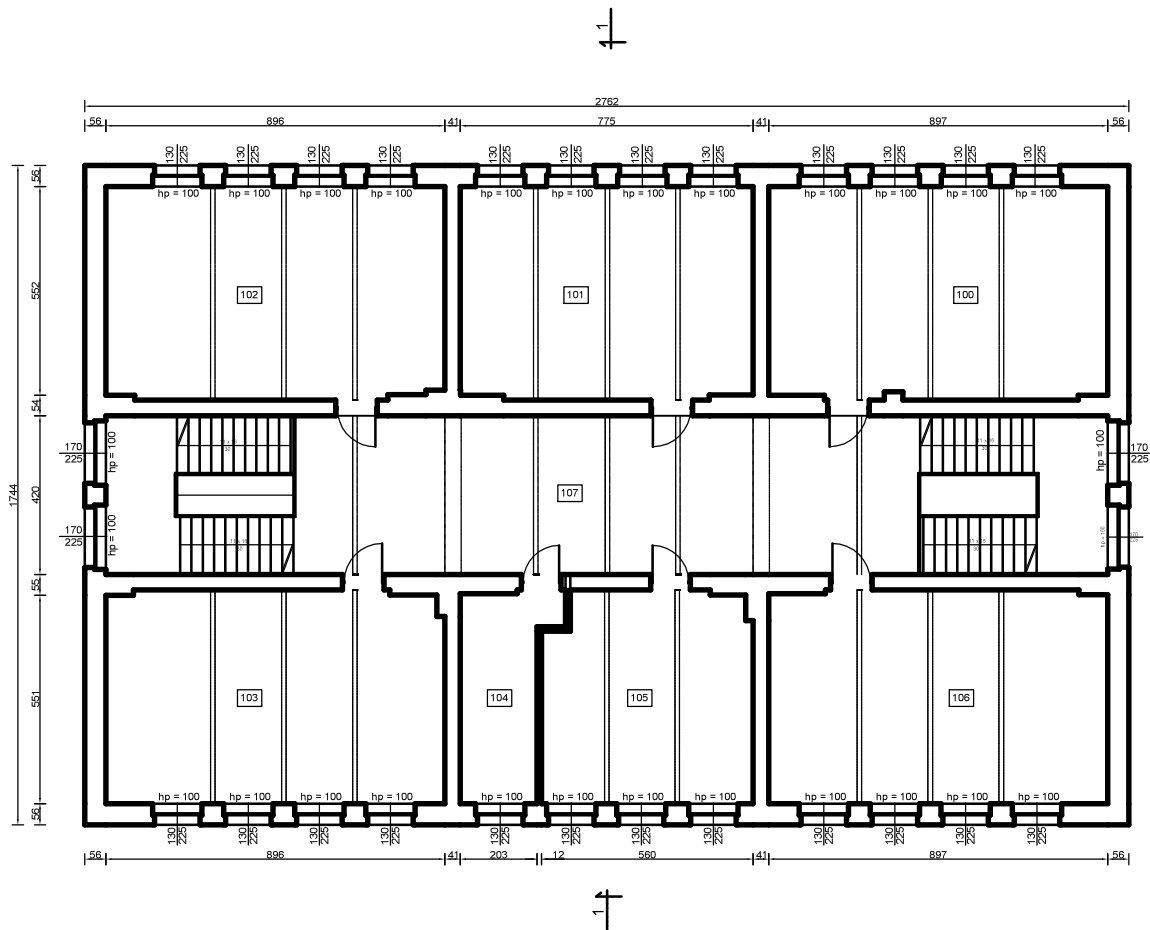
RZUT PARTERU



Wykaz pomieszczeń: Budynek - Parter

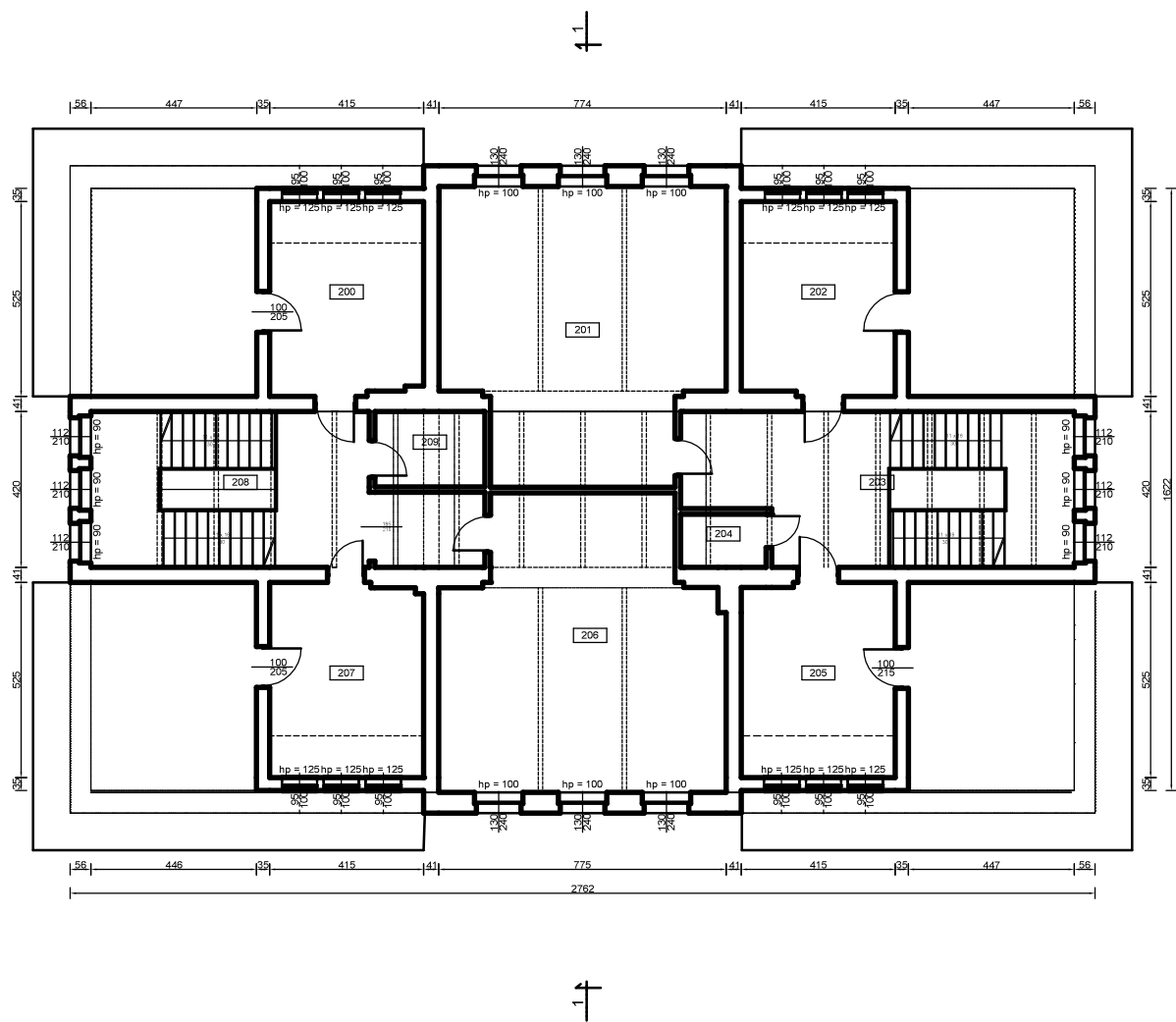
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Posadzka
		403.15 m ²	
1	Gabinet Dyrektora	19.84 m ²	Panele podłogowe
2	Sekretariat	29.97 m ²	Panele podłogowe
3	Biblioteka	43.51 m ²	Panele podłogowe
4	Sala do języka angielskiego	50.23 m ²	Panele podłogowe
5	Sala do języka polskiego	50.43 m ²	Panele podłogowe
6	Sala do matematyki	43.22 m ²	Panele podłogowe
7	Świetlica	50.32 m ²	Panele podłogowe
8	Korytarz	115.63 m ²	Kafie oryginalne
Razem		403.15 m ²	

RZUT I PIĘTRA



Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Posadzka
		287,23 m ²	
100	Sala do informatyki	50,26 m ²	Gres
101	Sala do języka niemieckiego	43,45 m ²	Parkiet
102	Sala do języka angielskiego	50,26 m ²	Parkiet
103	Sala do historii	50,24 m ²	Panele podłogowe
104	Gabinet pielęgniarki	12,03 m	Parkiet
105	Pokój nauczycielski	30,53 m ²	Parkiet
106	Sala do języka polskiego	50,44 m ²	Panele podłogowe
Razem		287,23 m ²	

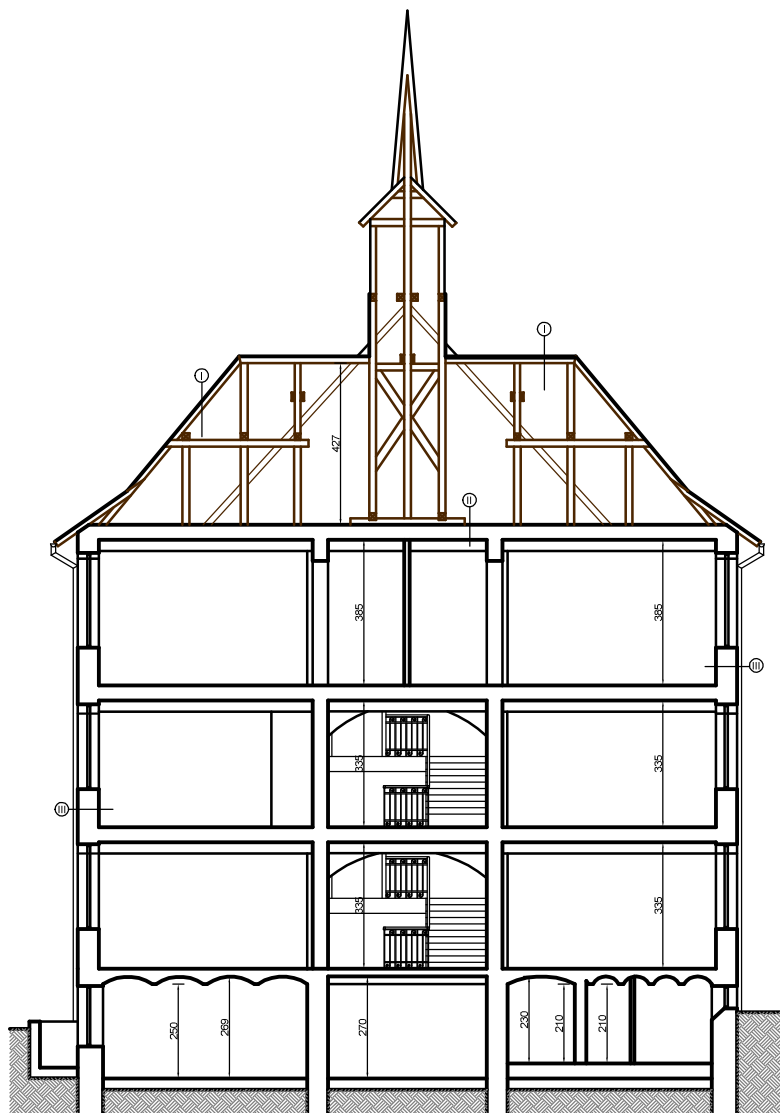
RZUT II PIĘTRA



Wykaz pomieszczeń: Budynek - Piętro II

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Posadzka
		284,68 m ²	
200	Sala do informatyki	21,50 m ²	Parkiet
201	Sala do geografii	55,90 m ²	Parkiet
202	Gabinet wicedyrektora	21,58 m ²	Panele podłogowe
203	Korytarz	40,68 m ²	Gres
204	Pom. magazynowe	3,30 m ²	Gres
205	Gabinet referatu sportu	21,61 m ²	Parkiet
206	Sala do religii	55,33 m ²	Parkiet
207	Gabinet pedagoga szkolonego	21,56 m ²	Panele podłogowe
208	Korytarz	37,51 m ²	Gres
209	Pom. magazynowe	6,01 m ²	Gres
Razem		284,68 m ²	

PRZEKRÓJ 1-1



DACHÓWKA CERAMICZNA NA ŁATACH
DESKOWANIE PEŁNE
DREWNIANA WIĘŻBA DACHOWA

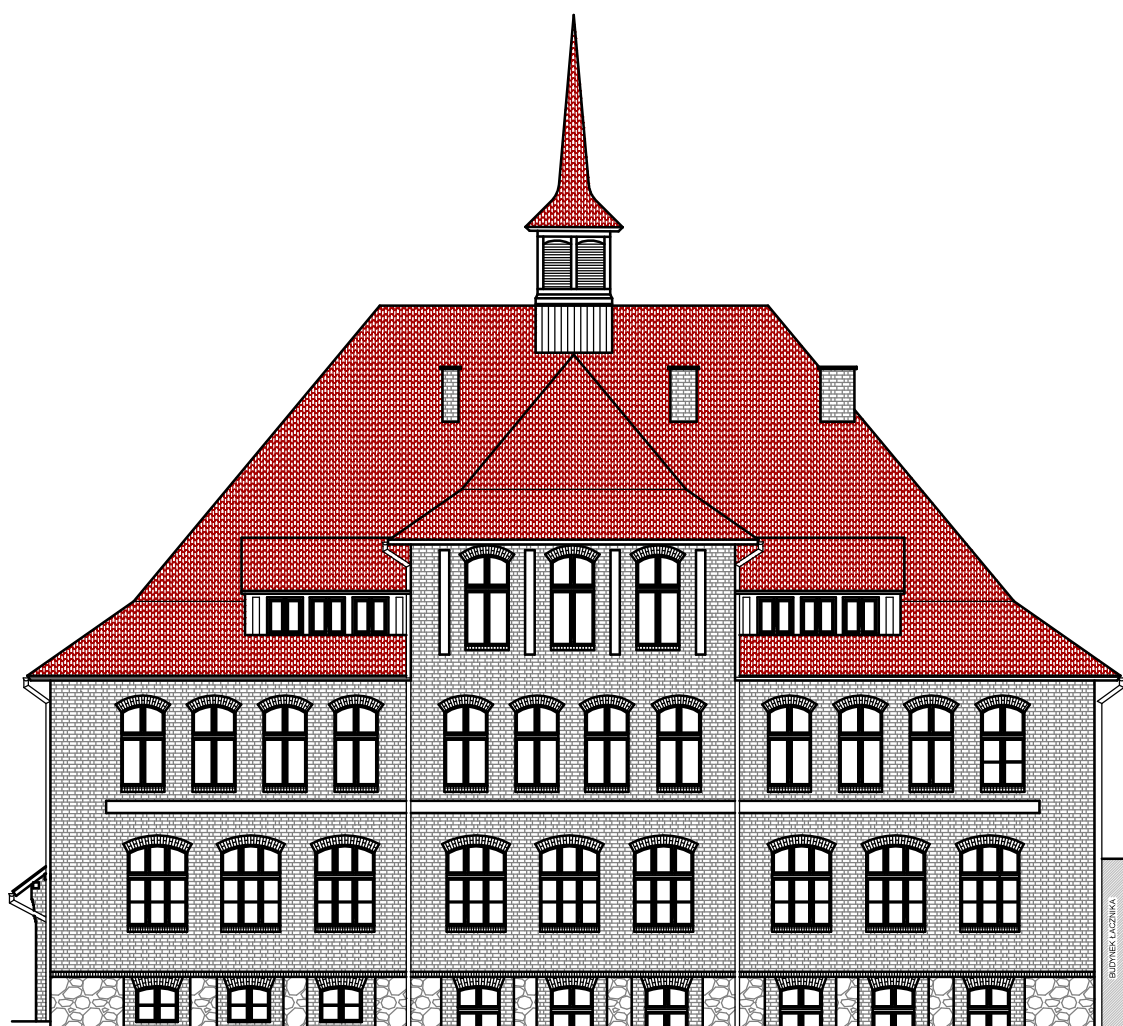


CEGLANE SKLEPIENIE ODCINKOWE NA BELKACH STAŁOWYCH

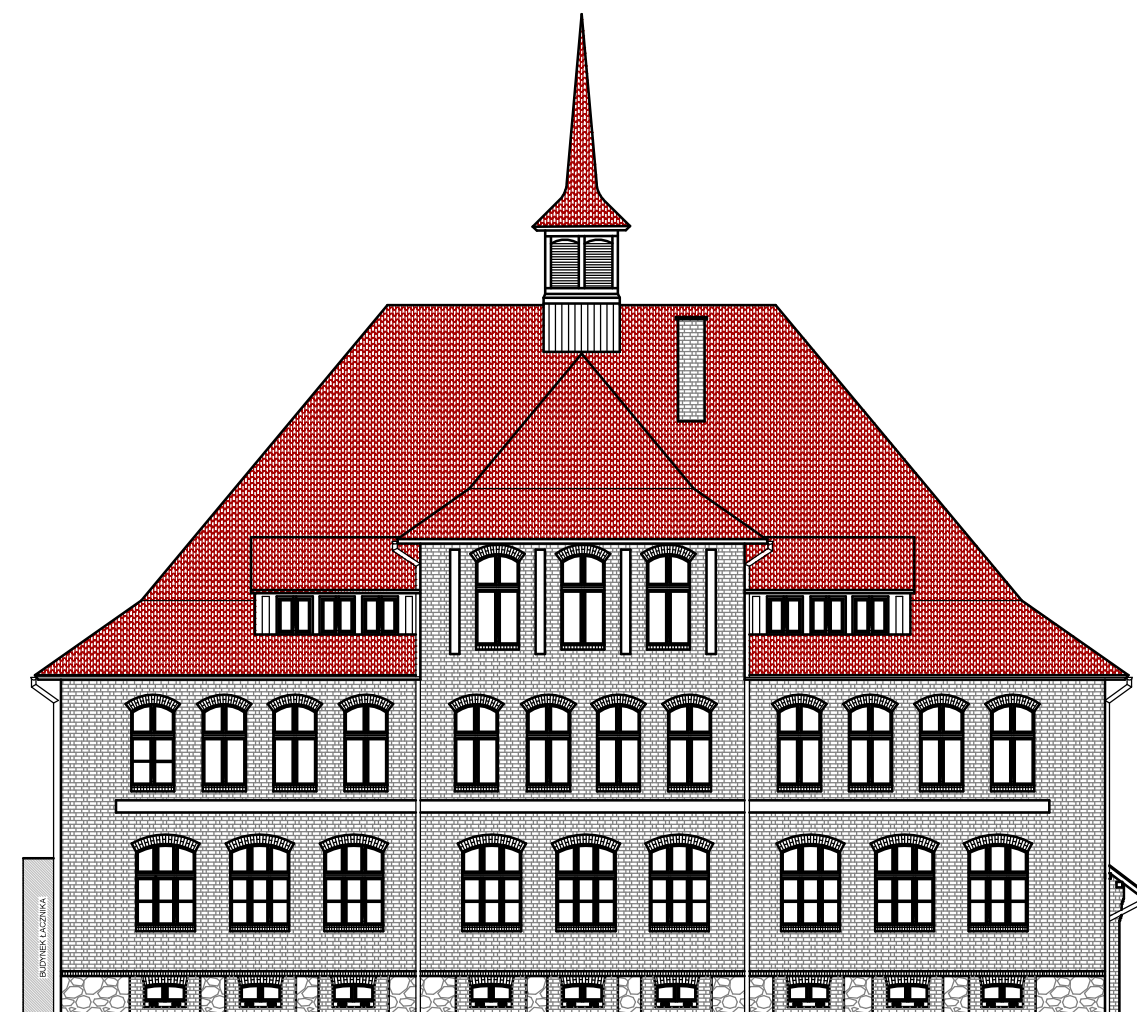


MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ
TYNK WEWNĘTRZNY

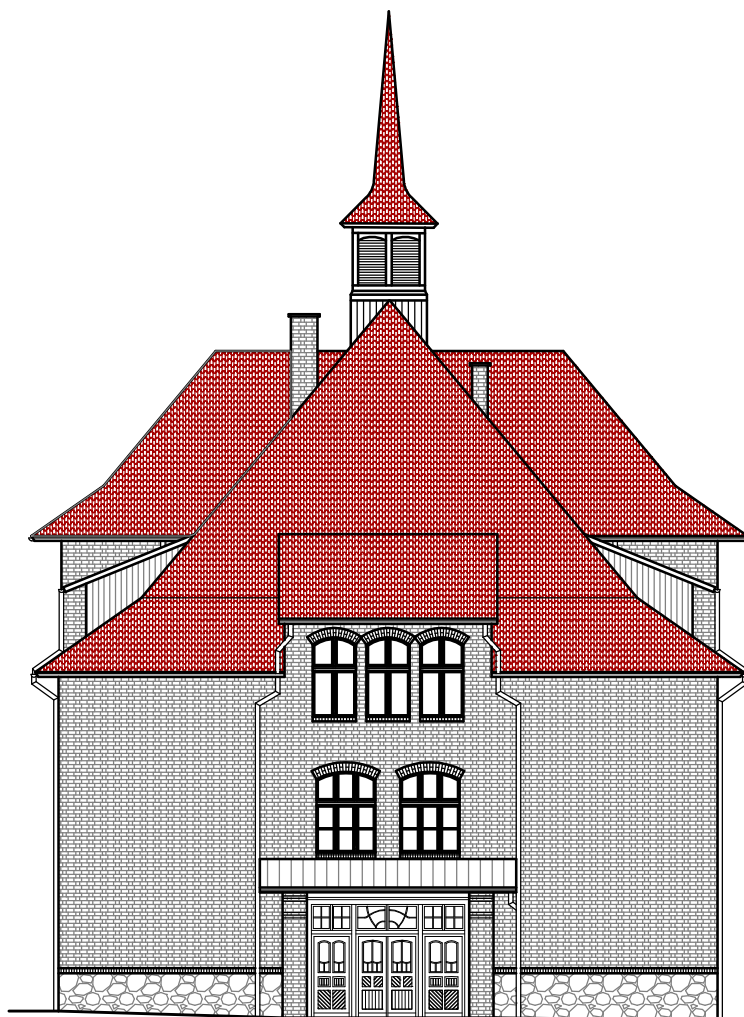
ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA

