

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1978
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze	1.4 Adres budynku	
	gen. Władysława Sikorskiego 2 65-454 Zielona Góra  PESEL:	Urząd Skarbowy w Nowej Soli  Stanisława Staszica 1 67-100 Nowa Sól LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Usługi Audytowe Słupia 22 09-227 Szczutowo 522629159			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Łukasz Lazarowski		..... podpis	
Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 16493			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Zielona Góra		<b>Data wykonania opracowania</b>	13 lutego 2024
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	12	12
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	10717,00	10717,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2820,60	2820,60
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	2820,60	2820,60
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	120,00	120,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze przepływowe	Elektryczne podgrzewacze przepływowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Ciepło sieciowe	Ciepło sieciowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,25	0,25
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,50; 0,50; 0,50	0,50; 0,14; 0,14
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,58; 0,63	0,14; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,90	0,90
2.2.4.	Podłoga na gruncie	0,58	0,58
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 1,80; 1,80; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 1,80; 0,90; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80	1,80; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,40	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,90; 0,90	0,90; 0,90
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,12	1,12
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,51; 0,51	0,22; 0,22
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,970	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,930

2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,950
<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,980
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	8186,34	8186,34
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,76	0,76
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184,46	135,46
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	4,12	4,12
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	651,99	269,77
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	779,73	289,95
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	54,09	54,64
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64,21	26,57
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	76,79	28,56
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	7,23

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	102,20	102,20
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	16650,68	16650,68
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	62,90	31,38
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	3,10	1,53
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	72,93	30,14
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	102,85	32,97
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	58,67	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	489,23	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	12,39	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	56,14	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	68800,00	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	24,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1490094,67	2910816,44
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		167328,00	205813,44
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	6,19	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	2649135,40	
1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			
4) Jeśli dotyczy.			
5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.			

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

#### 3.2. Normy techniczne

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

#### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.0

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

**2649136 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**467495 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

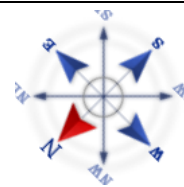
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	inna
Kubatura budynku	-	10717,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	10717,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	2820,60 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,25 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	481,10 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	120,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,50; 0,50; 0,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,58; 0,63	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	0,90	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 0,90; 0,90; 1,80; 1,80; 1,80; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 1,80; 0,90; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,40	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	0,90; 0,90	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	1,12	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,58	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	0,51; 0,51	W/(m <sup>2</sup> ·K)

### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
---------------------------	------------------------------	---------------------------

Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	102,20 zł/GJ	102,20 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	16650,68 zł/(MW·m-c)	16650,68 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	277,78 zł/GJ	111,12 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Węzeł cieplny 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 0,970$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,819
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,18 MW

#### 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze przepływowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

#### 4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i	stolarka kanały grawitacyjne

odprowadzania powietrza	
Strumień powietrza wentylacyjnego	8186,34
Krotność wymian powietrza	0,76

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Strop wewnętrzny	Bez zmian
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Stropodach	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Ściana wewnętrzna	Bez zmian
Strop wewnętrzny	Bez zmian
Podłoga na gruncie	Bez zmian
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Stropodach	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Okno zewnętrzne OZ 12	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 6	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 13	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 15	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 19	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 9	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 20	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 10	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 5	Bez zmian
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe.
Okno zewnętrzne OZ 18	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 8	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 17	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 7	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 14	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej



Okno zewnętrzne OZ 1	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 2	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 16	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 11	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 23	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 3	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 4	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 22	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 21	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 24	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 26	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 27	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
Okno zewnętrzne OZ 25	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej
System grzewczy	Wymiennik starego typu JAD, instalacja c.o. w starej technologii. Zakłada się modernizację węzła oraz wymianę grzejników wraz z montażem automatyki.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych na nowe
Urządzenia i sprzęt	W obiekcie celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej zakłada się wymianę 3 wind znajdujących się w obiekcie oraz wymianę 3 klimatyzatorów na nowe.
Oświetlenie wbudowane źródło światła	Oświetlenie w dobrym stanie technicznym, nie zakłada się termomodernizacji.
Instalacja fotowoltaiczna	Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynami energii oraz systemem EMS

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	65,56m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	65,56m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	102,20	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,626	0,146	0,135	0,126
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,60	6,86	7,39	7,91
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,26	5,79	6,32
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,20	3,07	2,86	2,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1273,23	1300,78	1324,67
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	172,00	182,00	200,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	13869,44	14675,80	16127,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,89	11,28	12,17

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13869,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

##### Informacje uzupełniające:

Docieplenie dachu płaskiego z wykorzystaniem styropapay wraz z obróbkami i pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	378,11m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	378,11m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	102,20	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,584	0,143	0,133	0,125
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,71	6,97	7,50	8,03
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,26	5,79	6,32
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	71,09	17,44	16,22	15,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0084	0,0021	0,0019	0,0018
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	6748,30	6902,27	7036,05
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	172,00	182,00	200,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	79991,90	84642,59	93013,84
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	11,85	12,26	13,22

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79991,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

##### Informacje uzupełniające:

Docieplenie dachu płaskiego z wykorzystaniem styropapay wraz z obróbkami i pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	1961,72m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1961,72m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,500	0,143	0,133
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,00	7,00	7,50
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,00	5,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	315,37	90,16	84,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0372	0,0106	0,0099
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	28331,17	29087,11
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	216,98	226,98
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	523555,67	547684,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,48	18,83

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 523555,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

**Informacje uzupełniające:**

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z demontażem obecnego materiału i przygotowanie podłoża.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	240,47m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	240,47m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,500	0,143	0,133
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,00	7,00	7,50
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,00	5,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	38,66	11,05	10,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3472,87	3565,53
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	216,98	226,98
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	64178,06	67135,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,48	18,83

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 64178,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

##### Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z demontażem obecnego materiału i przygotowanie podłoża.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	63,92m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	63,92m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	102,20	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,510	0,224	0,202	0,183
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,96	4,46	4,96	5,46
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	2,50	3,00	3,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	10,49	4,61	4,15	3,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0012	0,0005	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	739,16	797,60	845,35
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	246,98	276,98	296,98
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	19419,29	21778,10	23350,64
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	26,27	27,30	27,62

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19419,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

##### Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 10 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	36,80m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	36,80m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,510	0,224	0,202
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,96	4,46	4,96
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,50	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,04	2,65	2,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	425,56	459,21
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	246,98	276,98
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	11180,40	12538,46
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,27	27,30

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11180,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

##### Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 10 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z pracami towarzyszącymi

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>	
<b>Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>4516,28</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>273,31</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>273,31</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>273,31</b> m <sup>2</sup>	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )	
Stopniodni: <b>3724,30</b> dzień·K/rok    θi = <b>20,00</b> °C    θe = <b>-18,00</b> °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	539,04	443,54	434,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0770	0,0677	0,0667
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	11627,56	12733,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	309282,58	457200,33
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 309282,58 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:
...



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

## **Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **74,54** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,99m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,99m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,99m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,96	1,61	1,58
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0010	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	42,30	46,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1125,26	1663,43
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## **Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

### **Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1125,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8,88** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,59**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,59**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,59**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,17	0,96	0,94
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	25,17	27,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	669,45	989,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 669,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## **Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **149,11** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,02**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,02**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,02**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,80	14,64	14,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0022	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	383,91	420,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10211,56	15095,35
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## **Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

### **Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10211,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **23,11** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,73m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,73m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,73m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,44	1,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	31,07
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	826,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 826,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

### Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **311,32** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,84**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,84**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,84**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,40	15,97
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0047	0,0044
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	418,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11133,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11133,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **7,92** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,29**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,29**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,29**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,56	0,46	0,45
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12,17	13,32
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	323,64	478,42
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 323,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4,46** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,30**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,30**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,30**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,59	0,48	0,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12,63	13,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	335,86	496,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 335,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **79,74** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,83m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,83m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,83m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,52	7,83	7,68
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0014	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	205,29	224,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5460,65	8072,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## **Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

### **Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5460,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...



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

## Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **72,56** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,97**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,97**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,97**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,91	1,57	1,54
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0010	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	41,18	45,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1095,39	1619,27
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1095,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody OZ 24 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **193,33** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,70**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,70**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,70**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,08	18,99	18,61
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0033	0,0029	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	497,75	545,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	920,00	1360,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13239,72	19571,76
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,60	35,90

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13239,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,60 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

## Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **360,07** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **13,01**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **13,01**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **13,01**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	102,20	102,20	102,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	16650,68	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,00	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,400	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,17	22,79	21,95
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0058	0,0053	0,0052
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	658,81	764,13
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1859,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20002,88	29748,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,36	38,93

## Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20002,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,36 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

### 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 $c_{WV}$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	3176,00	3176,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,70	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,99	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	54,09	54,64
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	4,12	4,12

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	277,78	111,12
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	8953,52
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	51660,00
SPBT	[lat]	---	5,77

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych	51660,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>51660,00</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze przepływowe 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	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]	102,20	102,20
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	16650,68	16650,68
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	651,99	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1845	
Sprawność systemu grzewczego	0,819	0,884
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	8069,29
Koszt modernizacji [zł]	---	695255,04
SPBT [lat]	---	86,16

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,884

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

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż nowego węzła cieplnego kompaktowego wraz z obudową i automatyką	312420,00
Modernizacja instalacji c.o. wraz z izolacją przesyłu oraz wymianą grzejników	382835,04
<b>Suma:</b>	<b>695255,04</b>

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

Węzeł cieplny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Modernizacja węzła, wymiana wymiennika na nowyt
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Wymiana pionów instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Wymiana grzejników na nowe wraz z montażem zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00 zł	5,77
2.	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44 zł	10,89
3.	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90 zł	11,85
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67 zł	18,48
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06 zł	18,48
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29 zł	26,27
7.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40 zł	26,27
8.	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58 zł	26,60
9.	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26 zł	26,60
10.	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45 zł	26,60
11.	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56 zł	26,60
12.	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52 zł	26,60
13.	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13 zł	26,60
14.	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64 zł	26,60
15.	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86 zł	26,60
16.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	5460,65 zł	26,60
17.	Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'	1095,39 zł	26,60
18.	Modernizacja przegrody OZ 24 'Wentylacja grawitacyjna'	13239,72 zł	26,60
19.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	20002,88 zł	30,36
20.	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44 zł	---
21.	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04	86,16
Całkowity koszt		3116629,88	

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44
3	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90

4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40
8	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58
9	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26
10	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45
11	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52
13	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13
14	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64
15	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86
16	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	5460,65
17	Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'	1095,39
18	Modernizacja przegrody OZ 24 'Wentylacja grawitacyjna'	13239,72
19	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	20002,88
20	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04
21	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44
22	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00
Całkowity koszt		3116629,88

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44
3	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40
8	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58
9	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26
10	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45
11	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52
13	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13
14	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64
15	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86
16	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	5460,65



17	Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'	1095,39
18	Modernizacja przegrody OZ 24 'Wentylacja grawitacyjna'	13239,72
19	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04
20	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44
21	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00
Całkowity koszt		3096627,01

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44
3	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40
8	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58
9	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26
10	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45
11	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52
13	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13
14	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64
15	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86
16	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	5460,65
17	Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'	1095,39
18	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04
19	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44
20	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00
Całkowity koszt		3083387,29

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44
3	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06

6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40
8	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58
9	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26
10	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45
11	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52
13	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13
14	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64
15	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86
16	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	5460,65
17	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04
18	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44
19	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00
Całkowity koszt		3082291,90

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	51660,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach	13869,44
3	Modernizacja przegrody Stropodach	79991,90
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	523555,67
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	64178,06
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19419,29
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11180,40
8	Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'	309282,58
9	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	1125,26
10	Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'	669,45
11	Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'	10211,56
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	826,52
13	Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'	11133,13
14	Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'	323,64
15	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	335,86
16	Modernizacja systemu grzewczego	695255,04
17	Instalacja fotowoltaiczna	205813,44
18	Modernizacja urządzeń i sprzętu: wymiana wind w obiekcie oraz 4 klimatyzatorów	1078000,00
Całkowity koszt		3076831,25

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

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,1845	651,99	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	28,74	0,25
1	0,1355	269,77	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	24,04	0,25
2	0,1360	273,66	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	24,04	0,25
3	0,1364	276,54	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	24,04	0,25
4	0,1364	276,78	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	24,04	0,25
5	0,1366	277,96	20,00	2820,60	10717,00	11041,66	10717,00	24,04	0,25

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	651,99 0,1845	54,09 0,0041	0,82	1,00	0,98	833,82	131570,50	---	---
1	269,77 0,1355	54,64 0,0041	0,88	1,00	0,95	344,60	62770,50	68800,00	52,29
2	273,66 0,1360	54,64 0,0041	0,88	1,00	0,95	348,78	63307,11	68263,39	51,88
3	276,54 0,1364	54,64 0,0041	0,88	1,00	0,95	351,87	63702,72	67867,77	51,58
4	276,78 0,1364	54,64 0,0041	0,88	1,00	0,95	352,13	63735,48	67835,01	51,56
5	277,96 0,1366	54,64 0,0041	0,88	1,00	0,95	353,40	63898,86	67671,64	51,43

## 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	3116629,88	68800,00	58,67	2649135,40
2.	3096627,01	68263,39	58,17	2632132,96
3.	3083387,29	67867,77	57,80	2620879,20
4.	3082291,90	67835,01	57,77	2619948,12
5.	3076831,25	67671,64	57,62	2615306,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3116629,88 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	2649136,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	467493,88 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	2649135,40 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	68800,00 zł	tj. 52,29 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie dachu płaskiego z wykorzystaniem styropapay wraz z obróbkami i pracami towarzyszącymi

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie dachu płaskiego z wykorzystaniem styropapay wraz z obróbkami i pracami towarzyszącymi

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z demontażem obecnego materiału i przygotowanie podłoża.

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z demontażem obecnego materiału i przygotowanie podłoża.

**P5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 10 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z pracami towarzyszącymi

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 10 cm metodą lekką-mokrą, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm wraz z pracami towarzyszącymi

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 23 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 20 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

**O4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 21 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 12 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 14 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O9**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O10**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 27 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

#### O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 24 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

#### O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

#### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych

Uwagi:

...

#### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowego węzła ciepłego kompaktowego wraz z obudową i automatyką

2. Modernizacja instalacji c.o. wraz z izolacją przesyłu oraz wymianą grzejników

Uwagi:

...

#### Modernizacja urządzeń i sprzętu

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana silników elektrycznych, Wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,

Uwagi:

W obiekcie celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej zakłada się wymianę 3 wind znajdujących się w obiekcie oraz wymianę 3 klimatyzatorów na nowe.

#### Instalacja fotowoltaiczna

Usprawnienie: **montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i systemem EMS

Uwagi:

...

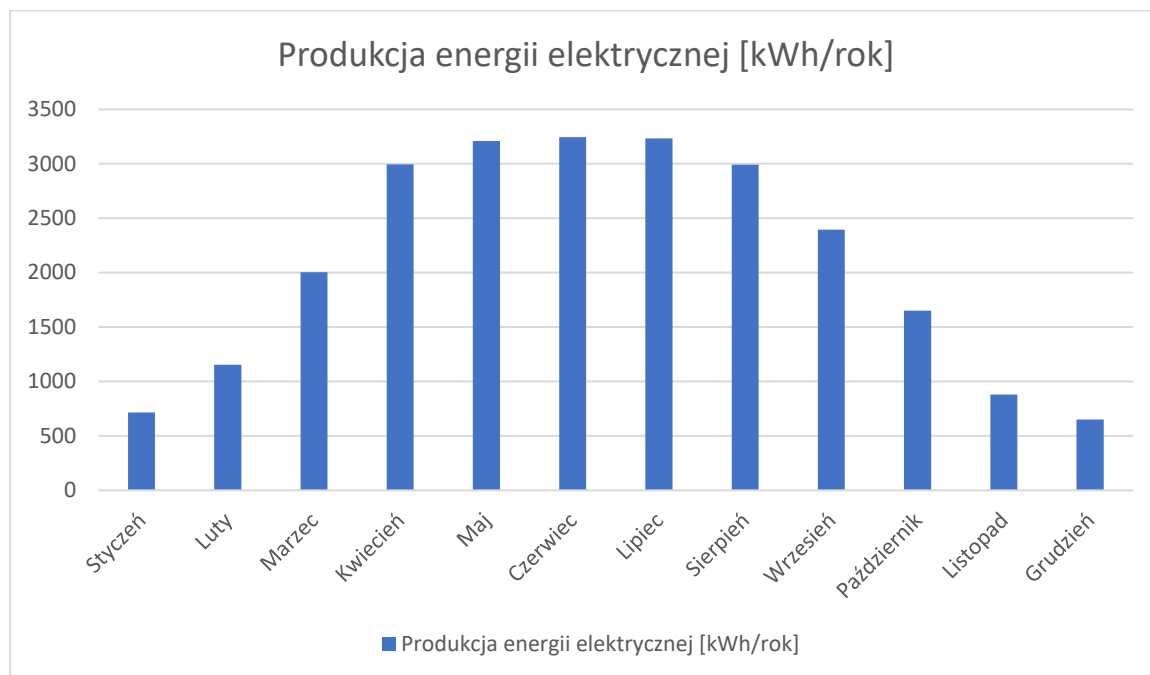
Rozpatrywana połać dachowa pod montaż instalacji fotowoltaicznej przedstawiona została na poniższym zdjęciu. Do analizy wielkości produkcji oraz wielkości instalacji PV przyjęto panele o mocy 400 Wp.



Zakłada się rozmieszczenie paneli zgodnie z bryłą budynku w kierunku południowym na części połaci wysuniętej na zachód. Panele należy rozmieścić w odpowiednich odstępach od istniejących kominów celem uniknięcia zacienienia. Do montażu należy wykorzystać balastową konstrukcję wsporczą przeznaczoną na dach płaski, pozwalającą osiągnąć kąt nachylenia wynoszący minimum  $25^\circ$ . Przy zakładanym pochyleniu paneli odległości pomiędzy poszczególnymi modułami określono na poziomie 2,4 [m]. Możliwa do montażu moc paneli PV określona została na poziomie 24 kWp tj. 60 paneli.

Przeprowadzona symulacja produkcji energii elektrycznej wykazała możliwości produkcyjne na poziomie: 25 125,22 kWh/rok z niestalością produkcji rocznej na poziomie: 1 368,28 kWh/rok. Dokładny rozkład produkcji w poszczególnych miesiącach przedstawiony został na poniższym wykresie:





Do opisanej powyżej instalacji fotowoltaicznej zakłada się montaż magazynu energii wraz z systemem EMS o pojemności 12 kWh.

**Koszty:**

Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej: 132 013,44 zł

Koszt zakupu i montażu magazynu energii z systemem EMS: 73 800,00 zł

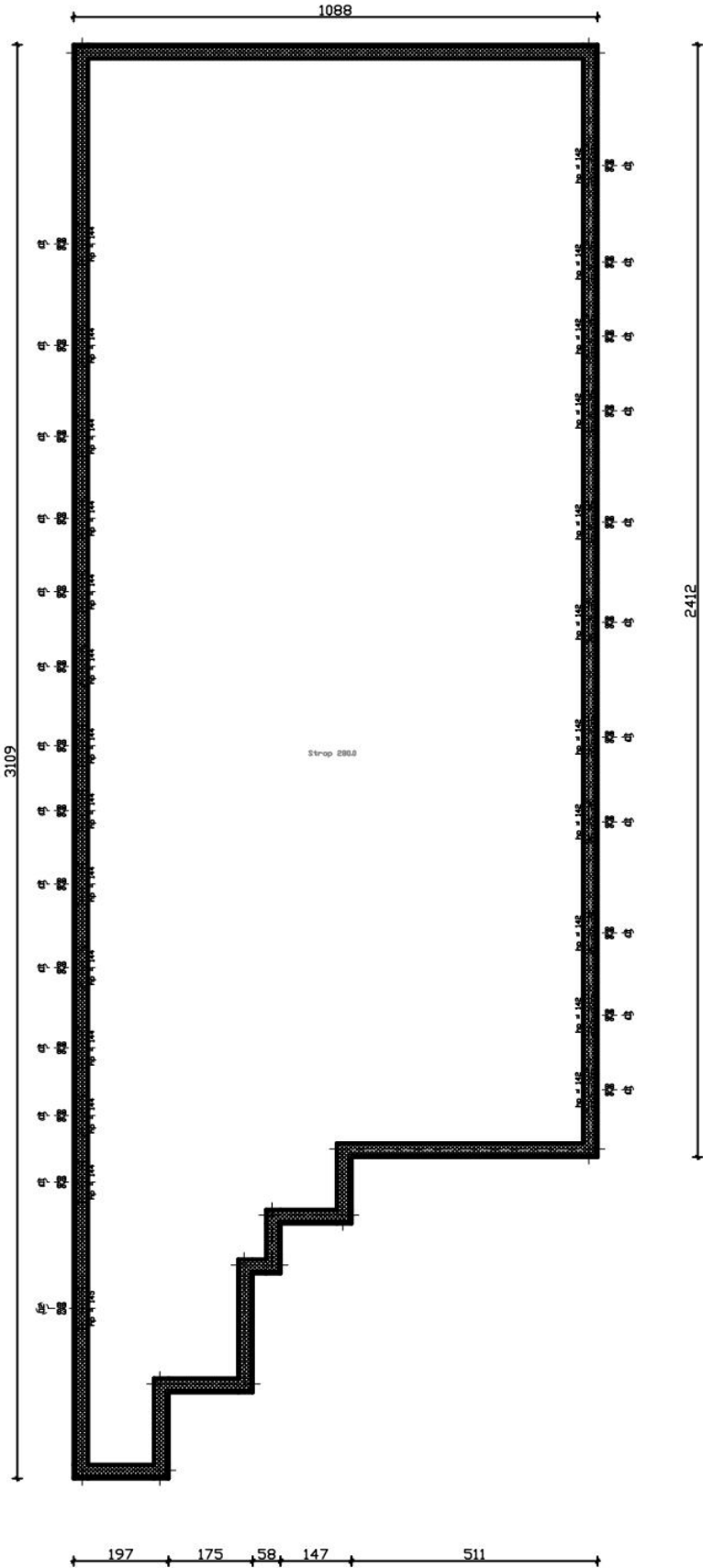
## Ocena opłacalności wymiany urządzeń

### Windy

		Stan istniejący	Wariant 1
Suma mocy $P_n$	[kW]	56,00	56,00
Czas użytkowania w ciągu roku t	[h/rok]	1550,00	1550,00
Sprawność $\eta_s$	[%]	75,00	96,00
Oszczędność energii elektrycznej w ciągu roku $\Delta Q$	[kWh/rok]	14784,34	
Koszt modernizacji	[zł]	1050000,00	

### Klimatyzacja

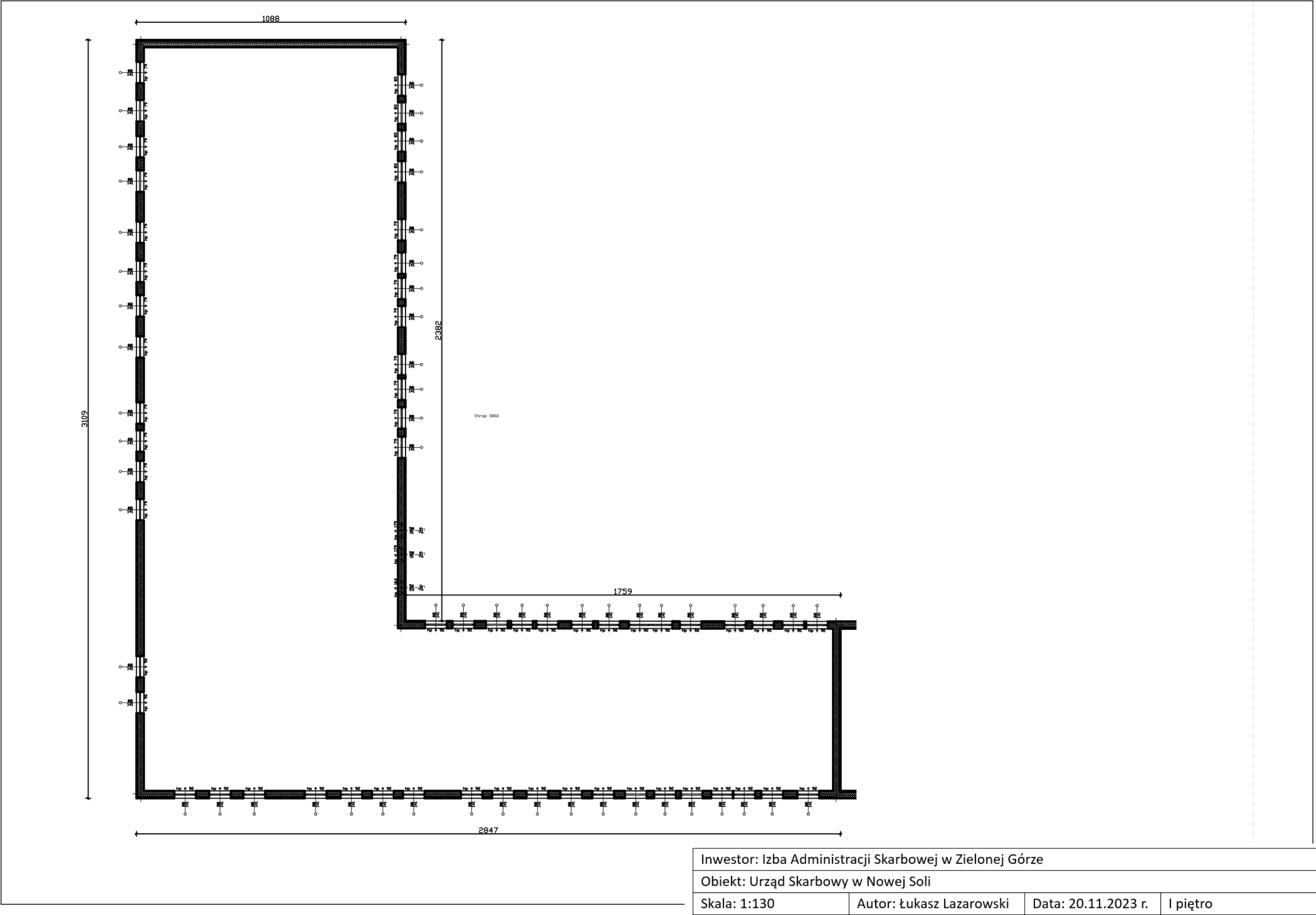
		Stan istniejący	Wariant 1
Zakładane zużycie energii elektrycznej	[kWh]	15768,00	9460,00
Oszczędność energii elektrycznej w ciągu roku $\Delta Q$	[kWh/rok]	6308,00	
Koszt modernizacji	[zł]	28000,00	

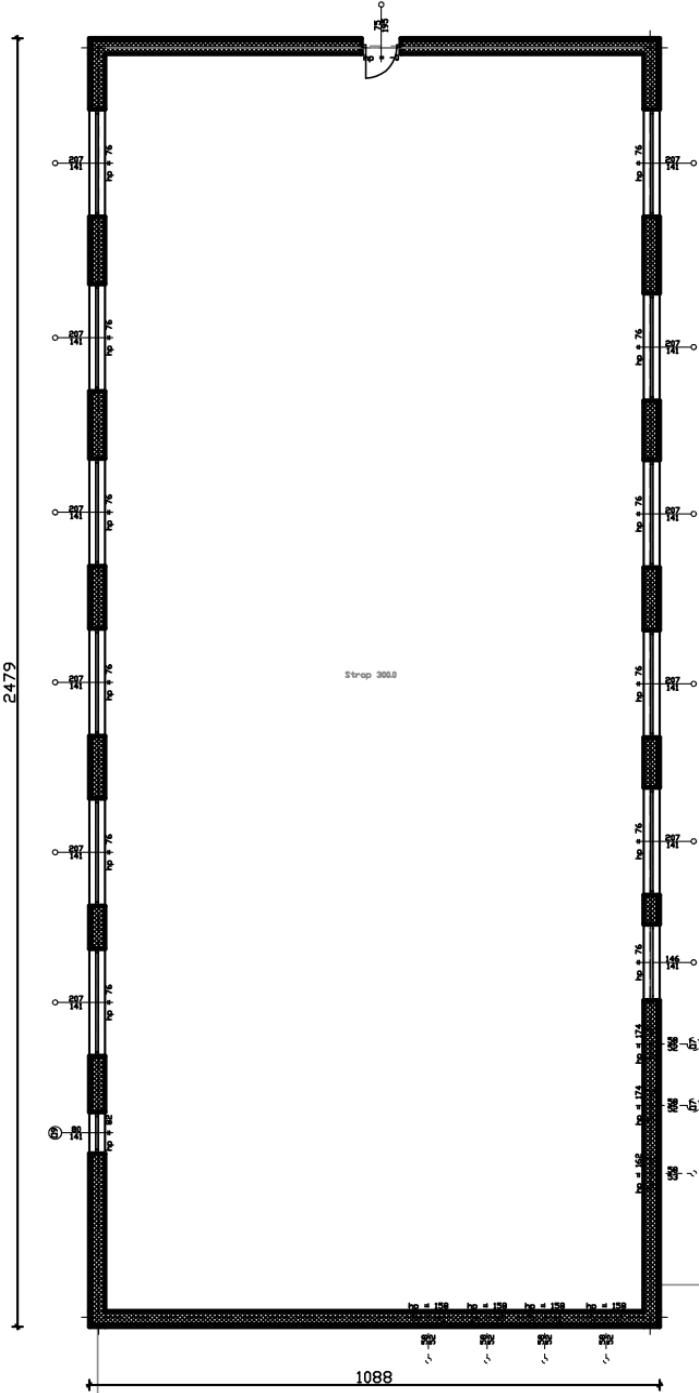


Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	piwnica

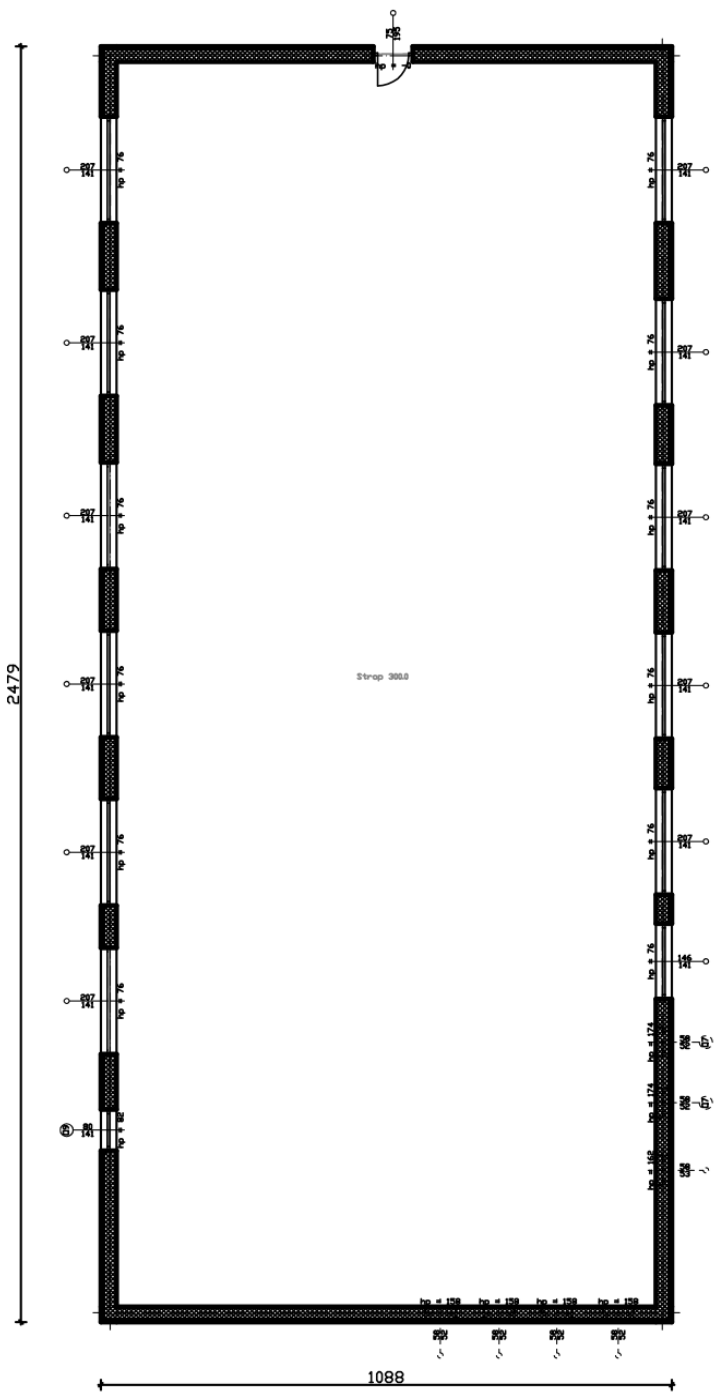


Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	parter

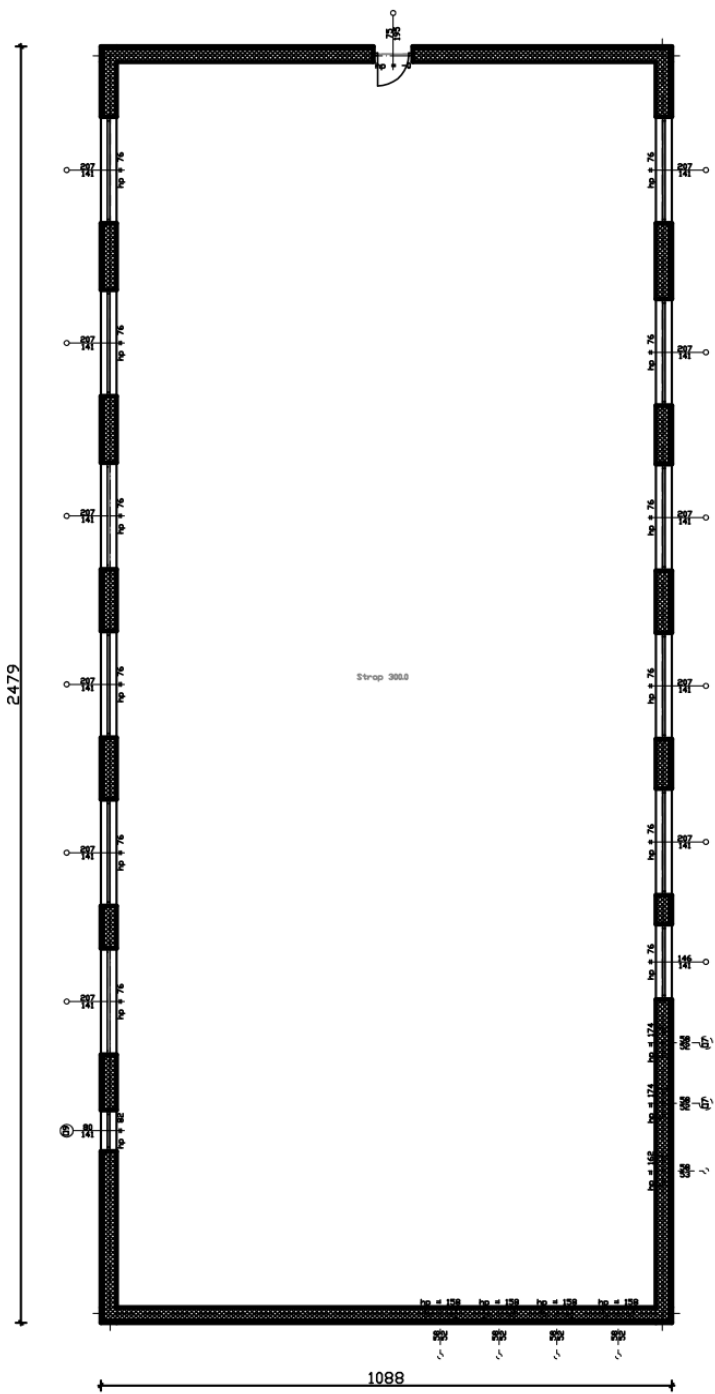




Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	II piętro

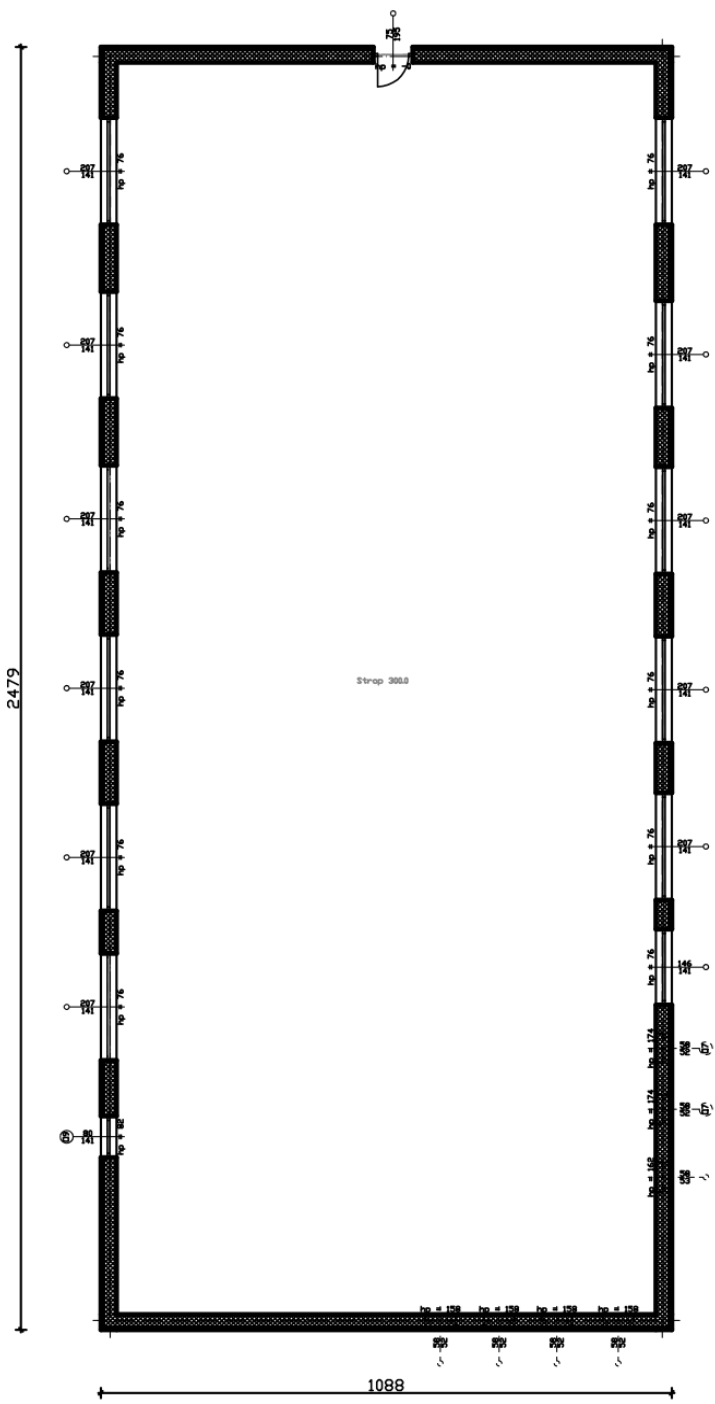


Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	III piętro

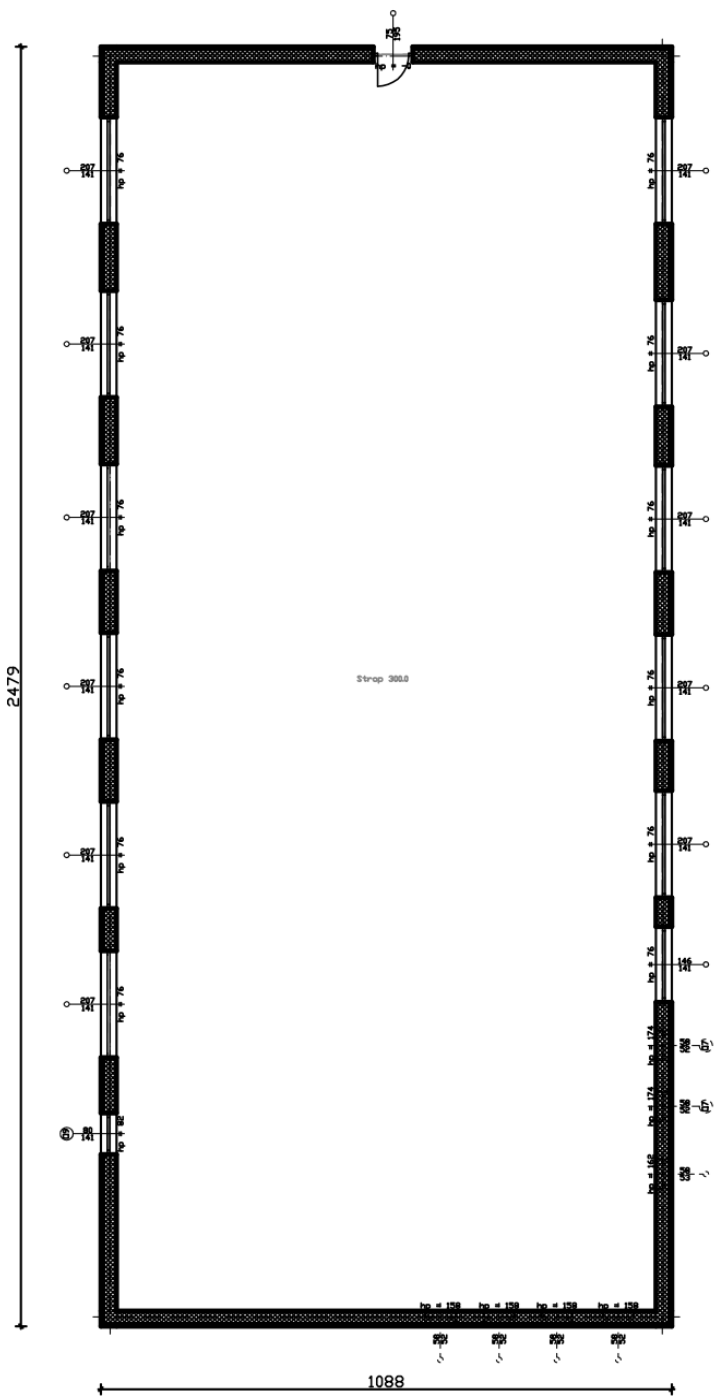


Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	IV piętro

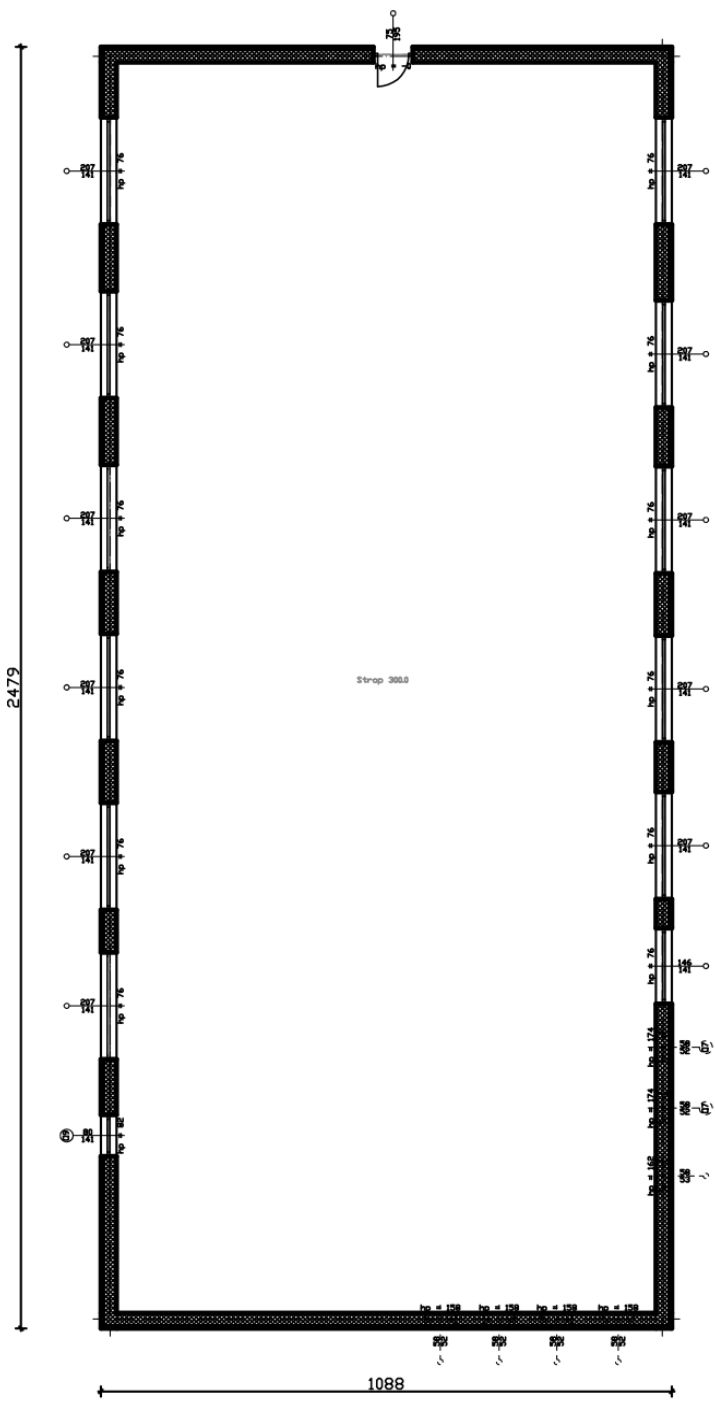




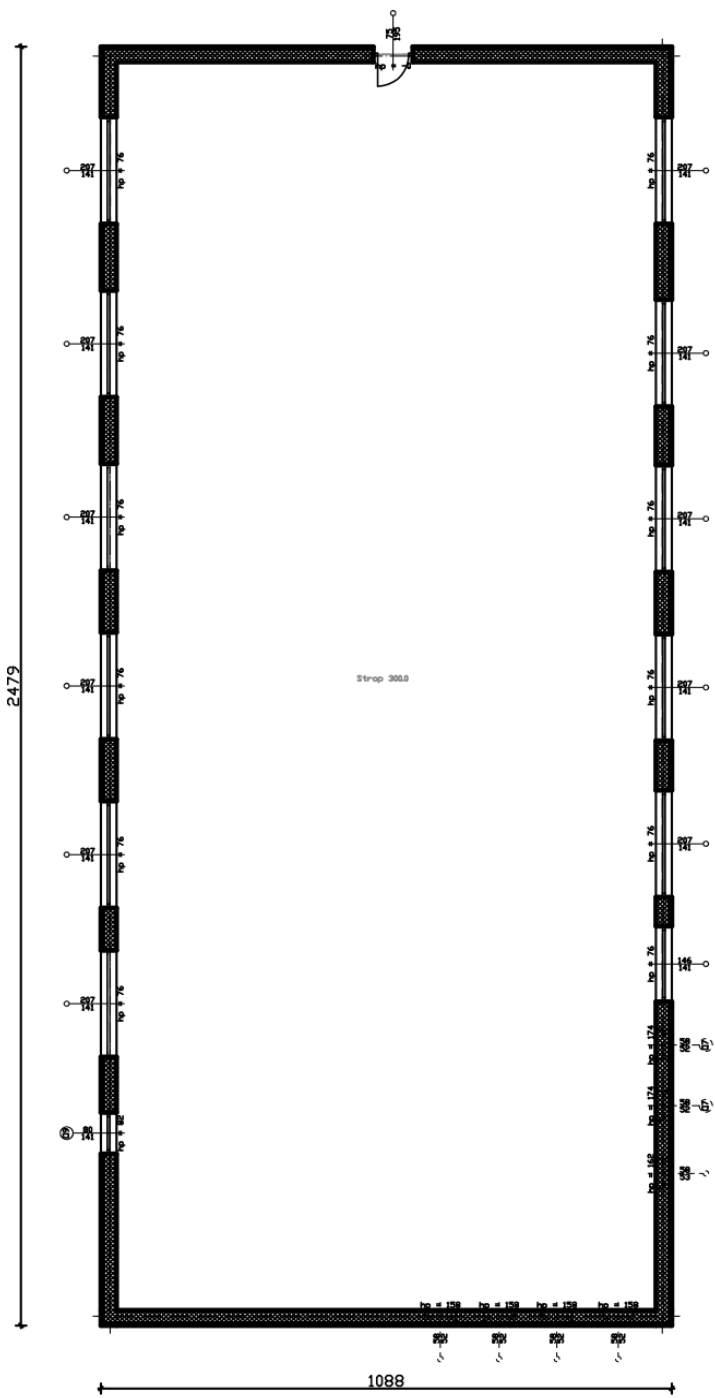
Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	V piętro



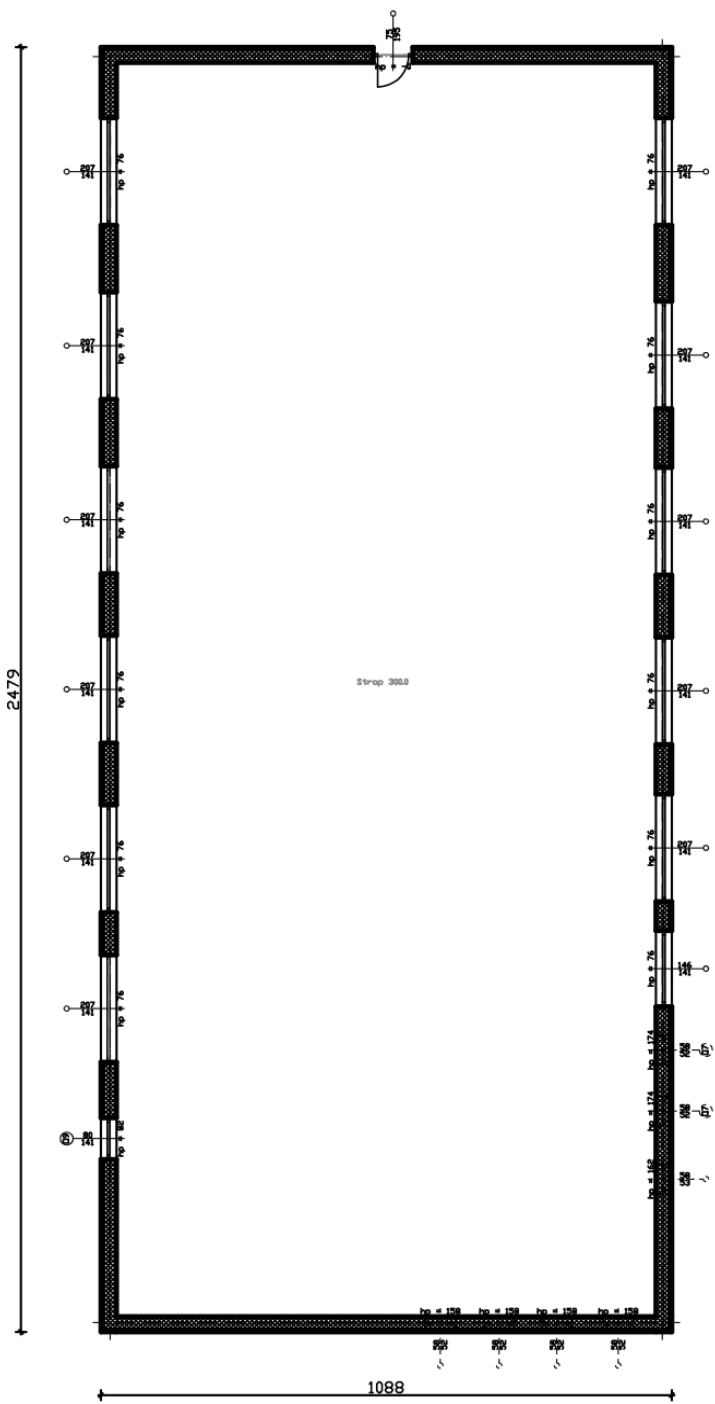
Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	VI piętro



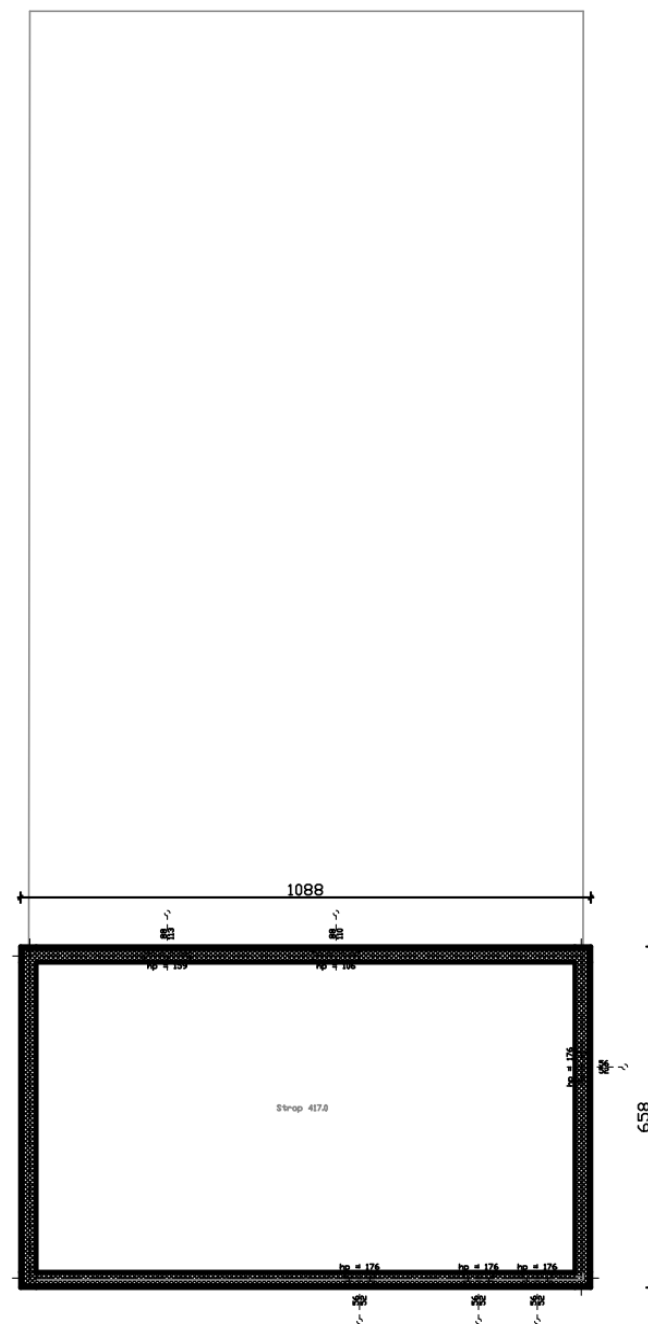
Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	VII piętro



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	VIII piętro



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	IX piętro



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Nowej Soli			
Skala: 1:130	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	X piętro

<