

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Izba administracji w Zielonej Górze	1.4 Adres budynku	
	Gen. Władysława Sikorskiego 2 65-454 Zielona Góra PESEL:	Urząd Skarbowy w Świebodzinie Jana III Sobieskiego 6 66-200 Świebodzin LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Usługi Audytowe Słupia 22 09-227 Szczutowo 522629159			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Łukasz Lazarowski	 podpis	
Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 16493			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Świebodzin		Data wykonania opracowania	7 lutego 2024 r.
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	8215,70	8215,70
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1745,66	1745,66
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	1745,66	1745,66
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	50,00	50,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze przepływowe	Pompa ciepła
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kondensacyjny kocioł gazowy	Pompa ciepła/Kondensacyjny kocioł gazowy
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,26	0,26
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,49; 0,49; 0,49; 0,38	0,14; 0,14; 0,14; 0,13
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,35; 0,34	0,12; 0,11
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,90	0,90
2.2.4.	Podłoga na gruncie	0,80	0,20
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80; 1,80; 0,90; 2,00	0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,90; 0,90	0,90; 0,90
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,50; 0,50; 0,50	0,14; 0,14; 0,14
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	0,46; 1,28	0,46; 1,28
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	1,896
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,940
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,960
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000

2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
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 ³ /h]	4992,21	4992,21
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,61	0,61
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	123,96	92,34
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,87	1,87
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	488,76	239,69
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	649,60	138,70
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42,47	19,03
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 ² rok)]	84,97	41,67
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	112,93	24,11
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	38,25
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 ²⁾ [zł/GJ]	222,10	287,46
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	83,14	37,24
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	6,89	2,00
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)]	110,13	25,10
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	133,98	66,91
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	77,21	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	534,35	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	20,93	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	23,36	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	111570,72	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	21,60	
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
		1429058,41	1851739,39
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		156595,20	192612,00
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 ⁴⁾ [%]	8,61	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	1737698,68	
1) U _{OZE} [%] 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:

307000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1740000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

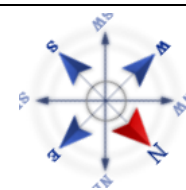
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	8215,70 m ³
Kubatura ogrzewania	-	8215,70 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1745,66 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,26 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	442,80 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	50,00

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	0,49; 0,49; 0,49; 0,38	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,35; 0,34	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,90	W/(m ² ·K)
Okna	1,80; 1,80; 0,90	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	2,00	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,90; 0,90	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,50; 0,50; 0,50	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,80	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,46; 1,28	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	222,10 zł/GJ	287,46 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)

Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	305,58 zł/GJ	305,58 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
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Gazowy kocioł kondensacyjny		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo - Gaz ziemny	6,50zł	100%
	Wartość opałowa	Cena za GJ
	0,036 GJ/m ³	222,10zł
	średnia ważona opłata za GJ	222,10
	Σ	100%
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Gazowy kocioł kondensacyjny 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,950$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej 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: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,752
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		---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	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,693
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		---MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	4992,21
Krotność wymian powietrza	0,61

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez ocieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Strop wewnętrzny	Stan techniczny zadowalający.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Stropodach	Zakłada się docieplenie stropodachu przy użyciu styropapy.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Stropodach	Zakłada się docieplenie stropodachu przy użyciu styropapy.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Podłoga na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła przez grunt, zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody.
Ściana wewnętrzna	Stan techniczny zadowalający.
Ściana wewnętrzna	Stan techniczny zadowalający.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację ścian zewnętrznych budynku przez docieplenie z wykorzystaniem styropianu.
Strop wewnętrzny	Stan techniczny zadowalający.
Okno zewnętrzne OZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi.
Okno zewnętrzne OZ 3	Bez zmian
Okno zewnętrzne OZ 2	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien.
Drzwi wewnętrzne DW 1	Bez zmian.
Okno połaciowe OPZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację świetlika dachowego
System grzewczy	W ramach modernizacji zakłada się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła

Instalacja ciepłej wody użytkowej	W ramach modernizacji zakłada się wymianę źródła ciepła na pompę ciepła
Urządzenia i sprzęt	Wymiana 4 klimatyzatorów w obiekcie celem obniżenia zużycia energii elektrycznej
Oświetlenie wbudowane źródło światła	Celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie zakłada się wymianę oświetlenia na nowe typu LED
Instalacja fotowoltaiczna	W obiekcie zakłada się wykonanie instalacji fotowoltaicznej

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 Podłoga na gruncie		
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	613,40m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	613,40m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,11$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,800	0,338	0,287	0,249
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,25	2,96	3,49	4,01
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,71	2,24	2,76
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	157,90	50,85	44,78	40,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0172	0,0055	0,0049	0,0044
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	20453,25	22198,60	23571,61
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	240,00	250,00	260,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	181076,42	188621,27	196166,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,85	8,50	8,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 196166,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty docieplenia przegrody zakładają wykonanie izolacji termicznej, rozbórkę obecnego podłoża wraz z wykopami, oraz montaż nowego wykończenia.

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	46,36m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	46,36m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,497	0,181	0,166	0,143
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,01	5,51	6,01	7,01
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	7,41	2,71	2,48	2,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0008	0,0003	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	868,13	932,81	1034,50
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	9012,07	9277,20	10058,33
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,38	9,95	9,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10058,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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	16,11m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	16,11m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,497	0,181	0,166	0,143
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,01	5,51	6,01	7,01
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,58	0,94	0,86	0,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	301,69	324,17	359,50
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	3131,84	3223,97	3495,43
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,38	9,95	9,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3495,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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	24,32m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	24,32m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,497	0,181	0,166	0,143
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,01	5,51	6,01	7,01
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,89	1,42	1,30	1,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	455,47	489,40	542,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	4728,22	4867,32	5277,14
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,38	9,95	9,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5277,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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)]; Wariant 4, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	354,34m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	354,34m ²	
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	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,493	0,199	0,181	0,166	0,142
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,03	5,03	5,53	6,03	7,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	56,25	22,68	20,63	18,92	16,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0066	0,0027	0,0024	0,0022	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	5974,14	6564,00	7055,99	7829,92
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	66861,37	68888,00	70914,63	76885,57
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	11,19	10,49	10,05	9,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 76885,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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	253,23m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	253,23m ²	
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	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,493	0,181	0,166	0,142
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,03	5,53	6,03	7,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	40,20	14,74	13,52	11,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0047	0,0017	0,0016	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4691,05	5042,66	5595,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	49231,70	50680,06	54947,26
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,49	10,05	9,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54947,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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	207,41m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	207,41m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,90$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,487	0,180	0,165	0,142
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,05	5,55	6,05	7,05
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	32,51	12,02	11,03	9,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0035	0,0013	0,0012	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3765,99	4051,40	4500,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	40324,16	41510,46	45005,59
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,71	10,25	10,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45005,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

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	91,04m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	91,04m ²	
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	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,384	0,164	0,151	0,132
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,60	6,10	6,60	7,60
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,26	4,80	4,44	3,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0013	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1121,24	1225,79	1393,62
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	17699,70	18220,41	19754,55
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,79	14,86	14,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19754,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 20 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	408,74m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	408,74m ²	
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	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,349	0,131	0,123	0,115
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,87	7,61	8,13	8,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	45,85	17,29	16,17	15,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0054	0,0020	0,0019	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	5211,63	5533,36	5815,98
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	170,00	175,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	85467,32	87981,06	90494,81
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	16,40	15,90	15,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 90494,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,56 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	178,74m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	178,74m ²	
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	222,10	287,46	287,46	287,46
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,337	0,130	0,121	0,114
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,97	7,71	8,23	8,76
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	19,38	7,46	6,99	6,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0023	0,0009	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2157,60	2294,80	2415,50
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	170,00	175,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	37375,54	38474,82	39574,10
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	17,32	16,77	16,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39574,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi.

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 OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 242,02 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 19,35 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 19,35 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 19,35 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
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	222,10	222,10	222,10
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,20	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	31,88	20,25	19,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0055	0,0038	0,0037
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2583,47	2721,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	21896,01	28560,01
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	8,48	10,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21896,01 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,48 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

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

Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **605,31** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **114,50**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **114,50**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **114,50**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

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	125,39	125,39	125,39
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	196,00	135,09	131,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0193	0,0117	0,0113
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7637,99	8099,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	460,00	520,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	64784,10	73234,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,48	9,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 64784,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,48 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację świetlika dachowego

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

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3922,73** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **244,30**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **244,30**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **244,30**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3495,40** dzień·K/rok $\theta_i = 18,99$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	222,10	222,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	377,73	239,89
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0829	0,0575
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	30614,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	276448,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 276448,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,03 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

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 **84,32** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,43**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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	222,10	222,10	222,10
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,30	7,11	6,93
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0019	0,0014	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	486,52	525,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1490,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8419,29	9956,14
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,31	18,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8419,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,31 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na nowe

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 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	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1745,66	1745,66
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,40	1,40
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,99	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,70	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	42,47	19,03
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	1,87	1,87

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,58	305,58
Opłata 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 ΔO	[zł/rok]	---	7164,75
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	90180,80
SPBT	[lat]	---	12,59

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wykonanie instalacji c.w.u. wraz z pracami towarzyszącymi.	90180,80
---	---
Suma:	90180,80

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze/woda.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika.

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]	222,10	287,46
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	488,76	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1240	
Sprawność systemu grzewczego	0,752	1,642
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	69041,70
Koszt modernizacji [zł]	---	754351,99
SPBT [lat]	---	10,93

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 $\eta_{H,g}$	1,896
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,960
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,642

*) - 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 pompy ciepła powietrze/woda wraz z pracami towarzyszącymi.	393600,00
Wymiana grzejników, wraz z wymianą instalacji c.o.	225451,99
Montaż kotła gazowego wraz z pracami towarzyszącymi	135300,00
Suma:	754351,99

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła 80%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze/woda.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników, wraz z montażem zaworów termostatycznych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Wymiana zasobnika
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	--

Kondensacyjny kocioł gazowy 20%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana źródła ciepła na kondensacyjny kocioł gazowy
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników, wraz z montażem zaworów termostatycznych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	--
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 przegrody Podłoga na gruncie	196166,12 zł	8,32
2.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01 zł	8,48
3.	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10 zł	8,48
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30 zł	9,03
5.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33 zł	9,72
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43 zł	9,72
7.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14 zł	9,72
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57 zł	9,82
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26 zł	9,82
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59 zł	10,00
11.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80 zł	12,59
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19754,55 zł	14,17
13.	Modernizacja przegrody Stropodach	90494,81 zł	15,56
14.	Modernizacja przegrody Stropodach	39574,10 zł	16,38
15.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	8419,29 zł	17,31
16.	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00 zł	---
17.	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00 zł	---
18.	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99	10,93
Całkowity koszt		2044351,39	

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	196166,12
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01
3	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59
11	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19754,55
13	Modernizacja przegrody Stropodach	90494,81
14	Modernizacja przegrody Stropodach	39574,10
15	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	8419,29
16	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99
17	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00
18	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00
19	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00
Całkowity koszt		2044351,39

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	196166,12
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01
3	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59
11	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19754,55

13	Modernizacja przegrody Stropodach	90494,81
14	Modernizacja przegrody Stropodach	39574,10
15	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99
16	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00
17	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00
18	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00
Całkowity koszt		2035932,10

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	196166,12
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01
3	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59
11	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19754,55
13	Modernizacja przegrody Stropodach	90494,81
14	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99
15	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00
16	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00
17	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00
Całkowity koszt		1996357,99

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	196166,12
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01
3	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14

8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59
11	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	19754,55
13	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99
14	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00
15	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00
16	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00
Całkowity koszt		1905863,18

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	196166,12
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	21896,01
3	Modernizacja przegrody OPZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	64784,10
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	276448,30
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	10058,33
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3495,43
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5277,14
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	76885,57
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	54947,26
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45005,59
11	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90180,80
12	Modernizacja systemu grzewczego	754351,99
13	Instalacja fotowoltaiczna	192612,00
14	Modernizacja urządzeń i sprzętu	24000,00
15	Wymiana oświetlenia w obiekcie	70000,00
Całkowity koszt		1886108,63

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 ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1240	488,76	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	31,12	0,26
1	0,0923	239,69	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	25,00	0,26
2	0,0925	240,73	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	25,00	0,26
3	0,0940	251,67	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	25,31	0,26
4	0,0976	278,24	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	26,03	0,26
5	0,0985	284,74	20,00	1597,83	8215,70	8284,63	8215,70	26,21	0,26

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	488,76 0,1240	42,47 0,0019	0,75	1,00	1,00	692,07	157255,3 ₃	---	---
1	239,69 0,0923	19,03 0,0019	1,64	1,00	0,95	157,73	45684,61	111570,7 ₂	70,95
2	240,73 0,0925	19,03 0,0019	1,64	1,00	0,95	158,33	45857,65	111397,6 ₈	70,84
3	251,67 0,0940	19,03 0,0019	1,64	1,00	0,95	164,66	47677,95	109577,3 ₈	69,68
4	278,24 0,0976	19,03 0,0019	1,64	1,00	0,95	180,04	52098,18	105157,1 ₄	66,87
5	284,74 0,0985	19,03 0,0019	1,64	1,00	0,95	183,80	53179,06	104076,2 ₇	66,18

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.	2044351,39	111570,72	77,21	1737698,68
2.	2035932,10	111397,68	77,12	1730542,28
3.	1996357,99	109577,38	76,21	1696904,29
4.	1905863,18	105157,14	73,99	1619983,71
5.	1886108,63	104076,27	73,44	1603192,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2044351,39 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	307000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1737351,39 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	1737698,68 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	111570,72 zł	tj. 70,95 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Koszty docieplenia przegrody zakładają wykonanie izolacji termicznej, rozbiórkę obecnego podłoża wraz z wykopami, oraz montaż nowego wykończenia.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P5

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P6

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P7

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P8

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-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

O2

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

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

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

Uwagi:

Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się modernizację świetlika dachowego

O3

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

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

O4

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

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

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie instalacji c.w.u. wraz z pracami towarzyszącymi.

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła powietrze/woda wraz z pracami towarzyszącymi.

2. Wymiana grzejników, wraz z wymianą instalacji c.o.

3. Montaż kotła gazowego wraz z pracami towarzyszącymi

Uwagi:

...

Modernizacja urządzeń i sprzętu

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,

Uwagi:

...

Wymiana 4 klimatyzatorów w obiekcie celem obniżenia zużycia energii elektrycznej

Wymiana oświetlenia: źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Celem ograniczenia zużycia energii elektrycznej w obiekcie zakłada się wymianę oświetlenia na nowe typu LED

Uwagi:

...

Koszt energii elektrycznej po modernizacji został określony na poziomie 0,4 z uwagi na montaż instalacji fotowoltaicznej.

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:

...

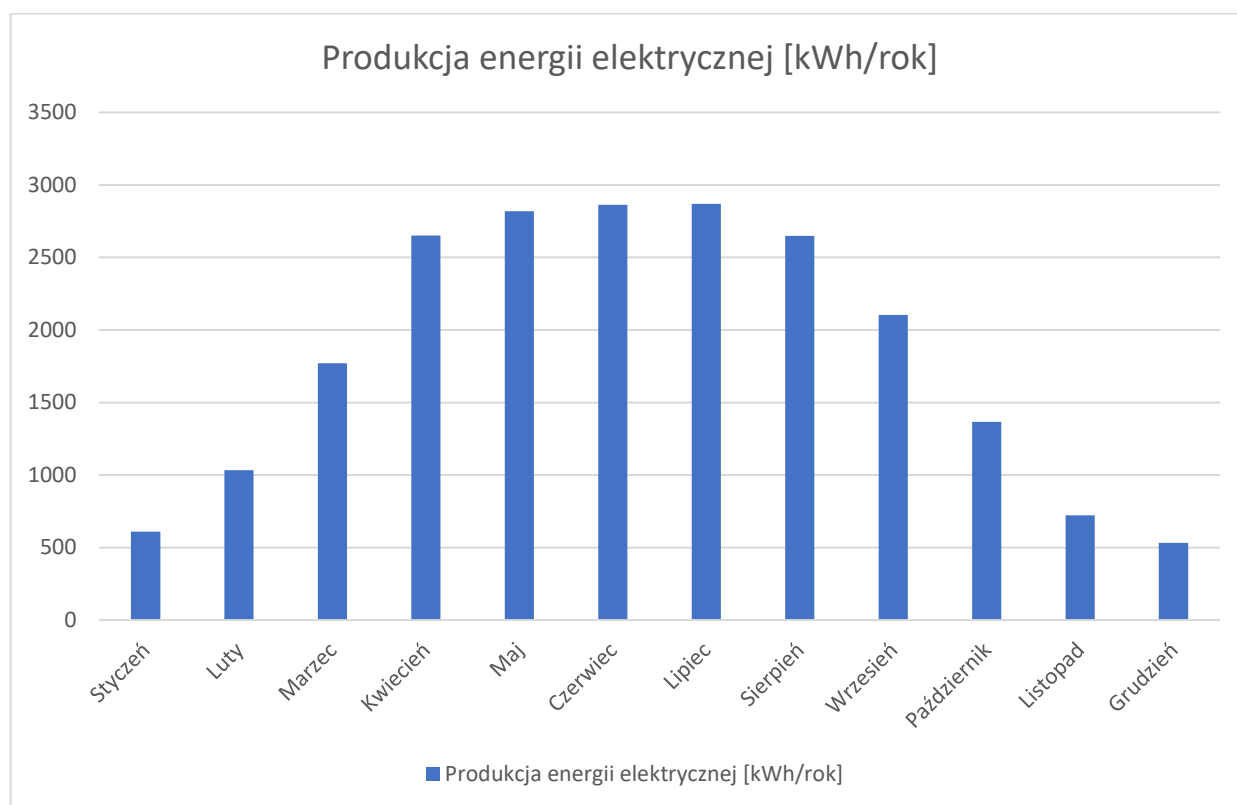
Rozpatrywana połać dachowa pod montaż instalacji fotowoltaicznej przedstawiona została na poniższym zdjęciu. Do analizy wielkości produkcji oraz wielkości instalacji PV przyjęto panele o mocy 400 Wp.



Rysunek 1. Rozpatrywana połać dachowa

Zakłada się rozmieszczenie paneli w kierunku południowym. Panele należy rozmieścić w odpowiednim odstępie od kominów oraz masztu celem uniknięcia zacienienia. Przy zakładanym pochyleniu paneli odległości pomiędzy poszczególnymi modułami określono na poziomie 2,4 [m]. Możliwa do montażu moc paneli PV określona została na poziomie 21,6 kWp tj. 54 panele.

Przeprowadzona symulacja produkcji energii elektrycznej wykazała możliwości produkcyjne na poziomie: 21 988,58 kWh/rok z niestałością produkcji rocznej na poziomie 1243,72 kWh/rok. Dokładny rozkład produkcji w poszczególnych miesiącach przedstawiony został na poniższym wykresie:



Rysunek 2. Produkcja energii elektrycznej

Do opisanej powyżej instalacji fotowoltaicznej zakłada się montaż magazynu energii wraz z systemem EMS o pojemności 10 kWh.

Koszty:

Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej: 118 812,10 zł

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

1. Założenia

Oświetlenie:

Oszczędności z zastosowania opraw opartych na technologii LED wykonana została na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia. Zakłada się wymianę starego oświetlenia na nowe wraz z zastosowaniem automatycznego wyłączenia oraz ściemniania fotokomórkowego.

W rozpatrywanych obiektach uwzględniono:

- Czas użytkowania oświetlenia
 - Biura $t_D=2\ 250,00$ [h/rok]; $t_N=250,00$ [h/rok]
- Współczynnik wpływu światła dziennego
 - $F_n=1,0$ - dla stanu przed modernizacją
 - $F_n=0,9$ – dla stanu po modernizacji
- Współczynnik wpływu nieobecności pracowników
 - $F_o=1,0$ – dla stanu przed modernizacją
 - $F_o=0,9$ – dla stanu po modernizacji
- Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w pomieszczeniach łącznie
 - $E_m=150$ lx
- Skuteczność świetlna
 - $N_z= 100$ [lm/W]- w przypadku oświetlenia LED

2. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	źródło światła
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	12568,30[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1597,83[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	7,87[W/m ²]

3. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

3.1. Źródło światła: źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	12568,30	10306,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	1597,83	1597,83
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	7,87	6,45
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	2250,00	2250,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	250,00	250,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	0,90
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	19,66	13,21
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	31420,74	21101,54
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	37,15	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,10	0,40*
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]	26122,20	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	70000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	2,68	

Informacje uzupełniające:

W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED

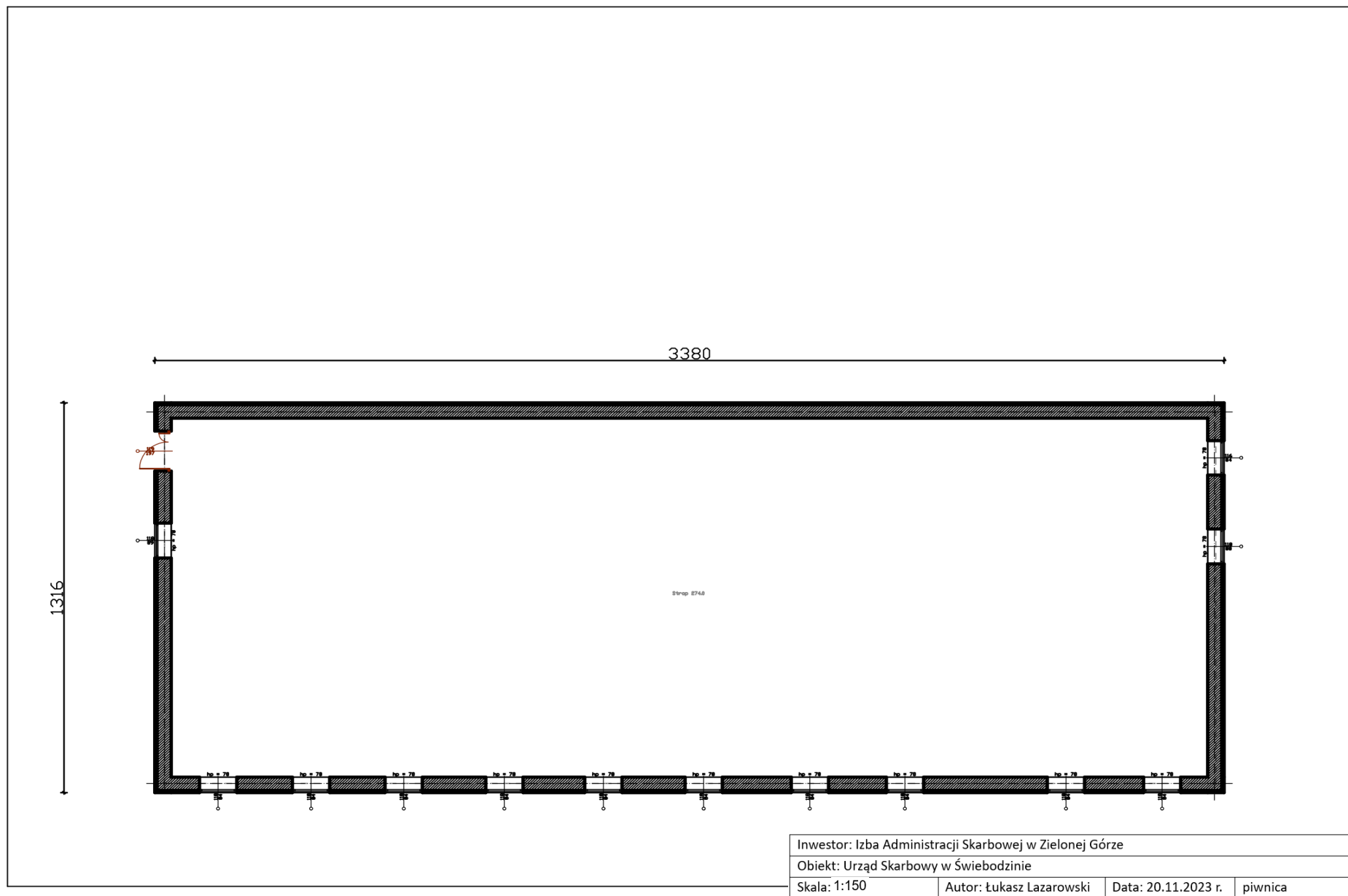
*Koszt po modernizacji uwzględnia planowaną instalację fotowoltaiczną

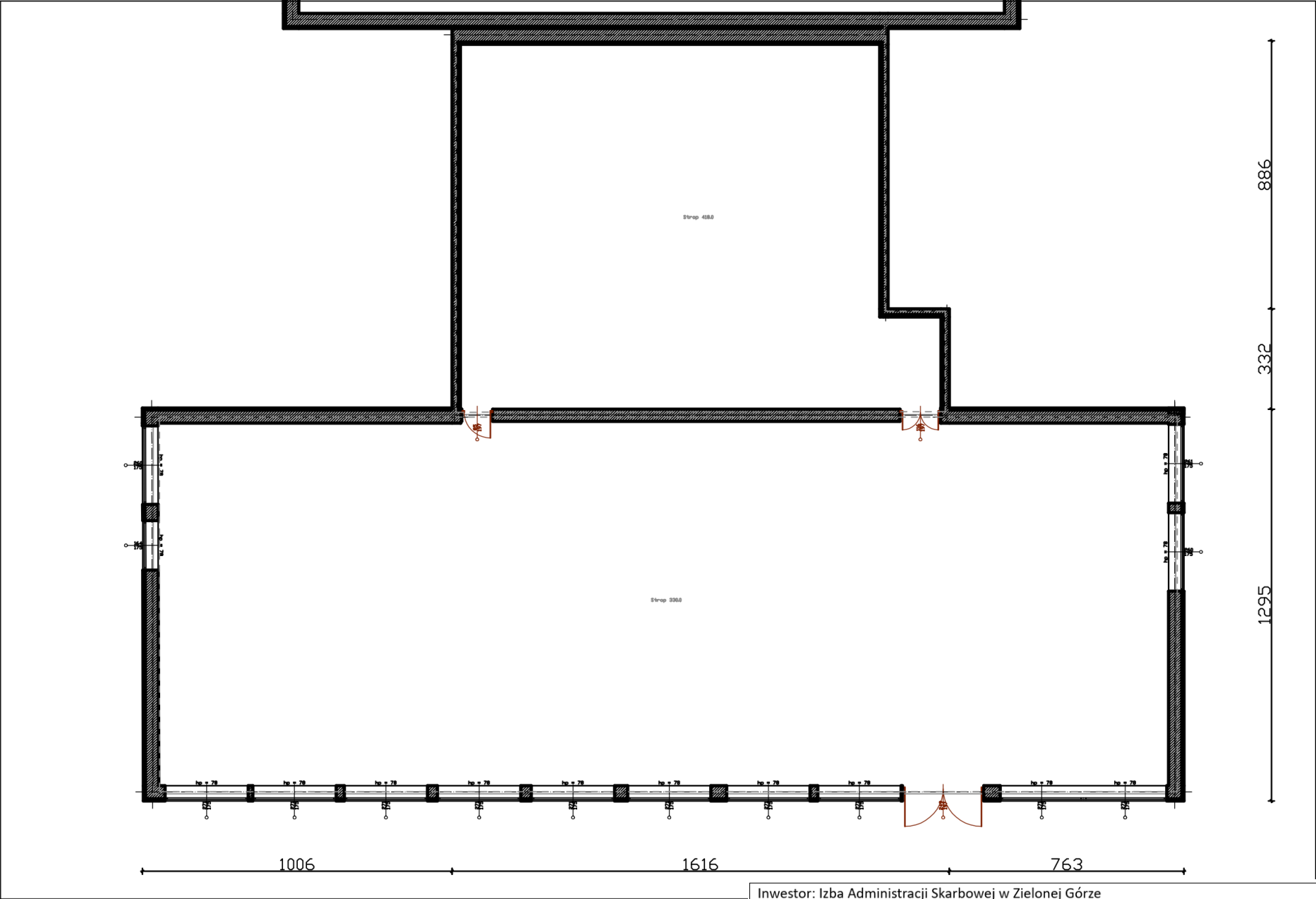
Ocena opłacalności wymiany urządzeń

Klimatyzacja

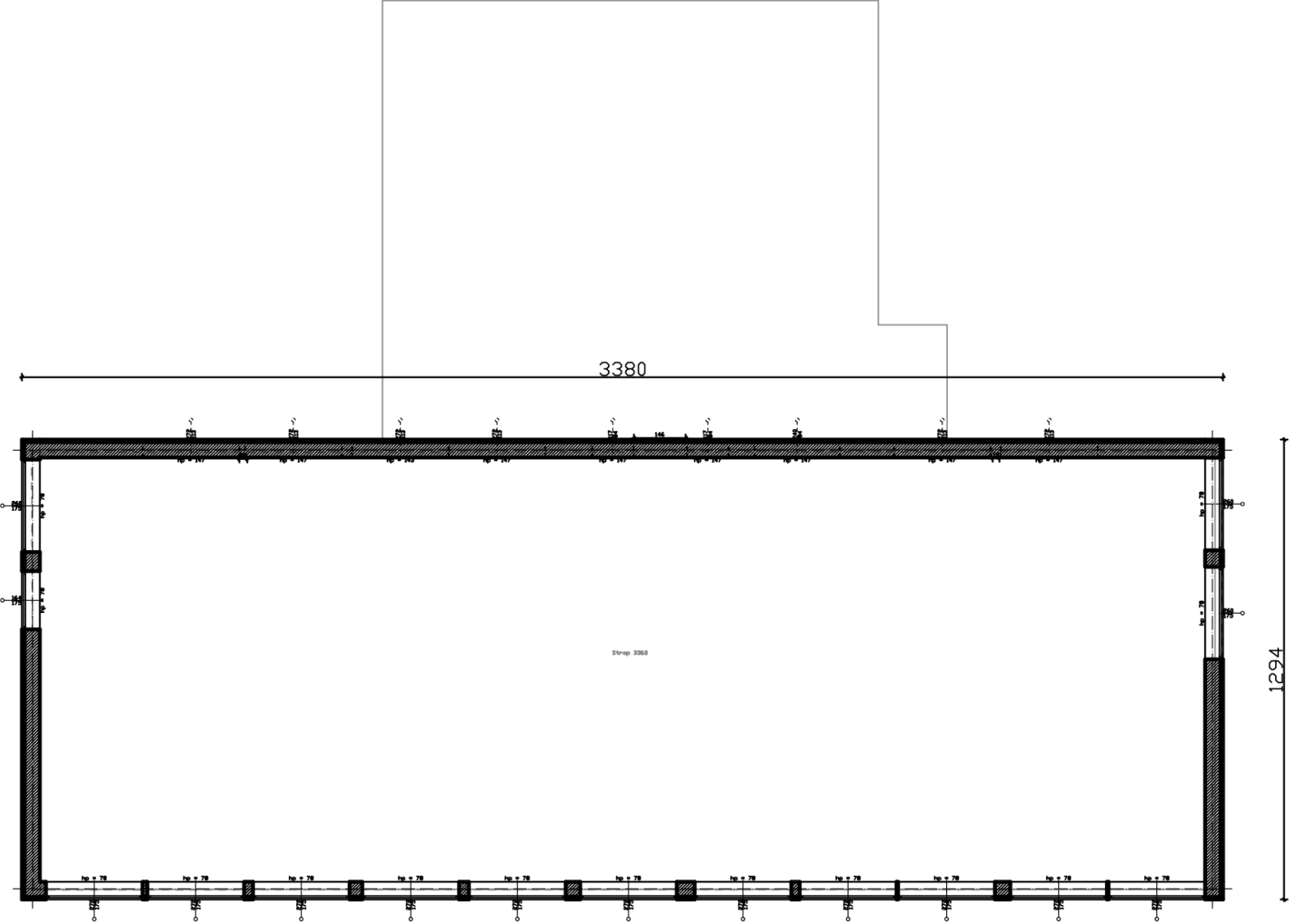
		Stan istniejący	Wariant 1
Zakładane zużycie energii elektrycznej	[kWh]	3000,00	1440,00
Oszczędność energii elektrycznej w ciągu roku ΔQ	[kWh/rok]	1560,00	
Koszt modernizacji	[zł]	24000,00	

Wymiana 4 klimatyzatorów na nowe

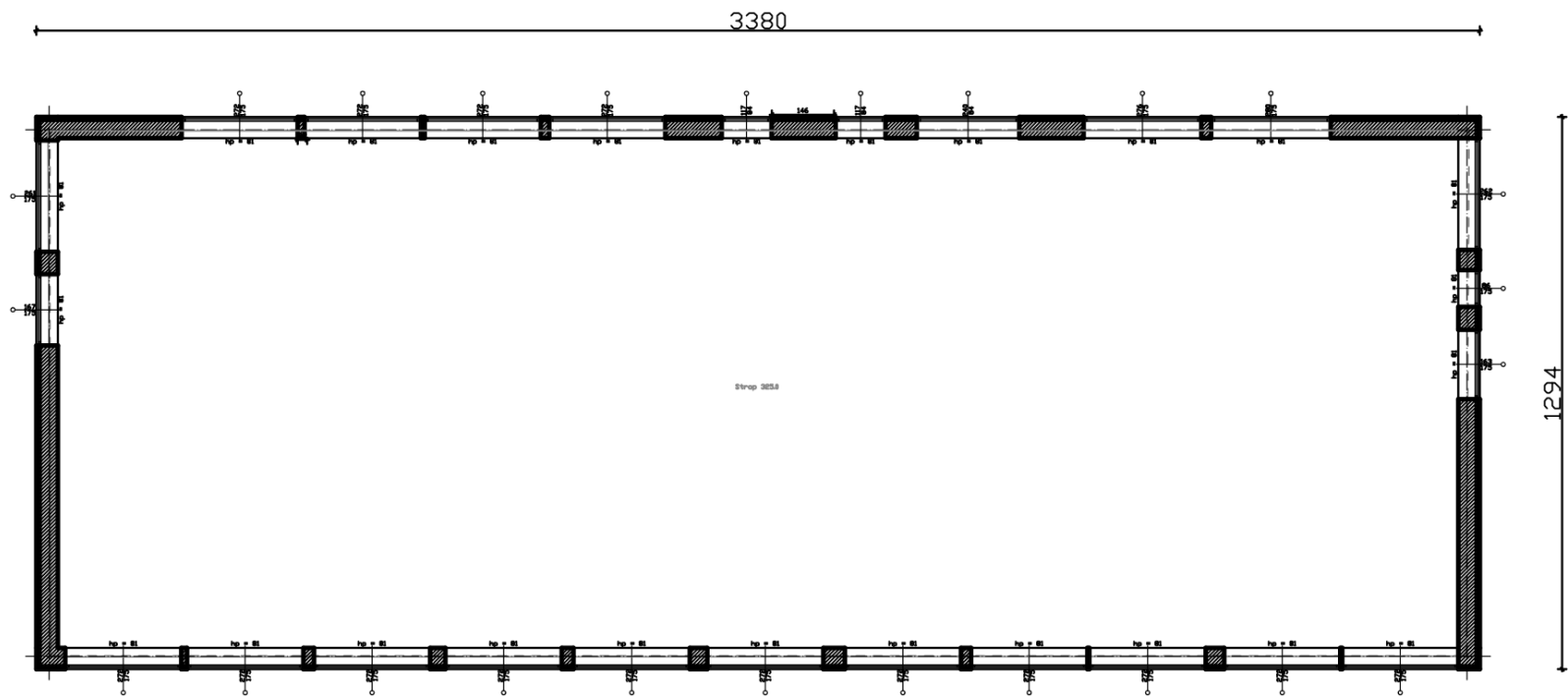




Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Świebodzinie			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	parter



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Świebodzinie			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	I Piętro



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Urząd Skarbowy w Świebodzinie			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	II Piętro

WYKAZ STOLARKI

Długość		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
NR																																					
Symbol																																					
Schemat																																					
Wymiar w	So	164.0		272.0		272.0		260.0		240.0		271.0		118.0		118.0		280.0		276.0		117.0		163.0		261.0		262.0		116.0		118.0		167.0		86.0	
	Ho	175.0		113.0		175.0		175.0		84.0		175.0		84.0		89.0		175.0		175.0		84.0		175.0		175.0		175.0		84.0		88.0		175.0			
Wymiar w	S	148.0		256.0		256.0		244.0		224.0		235.0		102.0		102.0		264.0		260.0		101.0		147.0		245.0		246.0		100.0		102.0		151.0		70.0	
	H	159.0		97.0		159.0		159.0		68.0		159.0		68.0		73.0		159.0		159.0		68.0		159.0		159.0		159.0		68.0		72.0		159.0		159.0	
Planica		0		0		0		0		0		10		1		0		0		0		0		0		0		0		1		1		0		0	
		1		0		0		2		0		10		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0		0			
Porter		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0			
		1		6		11		3		1		0		0		0		0		0		2		0		0		0		0		0		0			
I Piętro		0		0		15		0		1		0		0		0		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
		0		0		15		0		1		0		0		0		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
II Piętro		0		0		15		0		1		0		0		0		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
		0		0		15		0		1		0		0		0		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
Ilość		2		6		26		5		2		10		10		1		1		1		1		4		1		2		1		1		1			
		2		6		26		5		2		10		10		1		1		1		1		4		1		2		1		1		1			
Uwagi																																					
Drzwi																																					
NR		1		2		3		4																													
Symbol																																					
Schemat																																					
Wymiar w	So	132.0		101.0		135.0		265.0																													
	Ho	205.0		205.0		205.0		205.0																													
Wymiar w	S	116.0		85.0		119.0		249.0																													
	H	197.0		197.0		197.0		197.0																													
Rodzaj skrzydła	L I P	L		L		L		L		P		L		P		L		P		L		I		P		L		I		P		L		I			
Planica		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1			
I Piętro		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
II Piętro		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
Ilość		1		0		1		0		1		1		1		1		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
		1		0		1		0		1		1		1		1		1		1		2		1		1		1		0		0		1			
Rozm.		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			
		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			
Uwagi																																					