

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1993
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:	Lubuski Urząd Skarbowy w Zielonej Górze Pieniężnego 24 65-054 Zielona Góra 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			
Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 16493	 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Zielona Góra		Data wykonania opracowania	14 lutego 2024
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 - 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	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9783,00	9783,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2386,67	2386,67
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	2386,67	2386,67
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	100,00	100,00
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]	0,27	0,27
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,50; 1,40; 0,50; 1,40; 1,11	0,17; 0,17; 0,17; 0,17; 0,17
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,30; 0,30	0,11; 0,11
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,90	0,90
2.2.4.	Podłoga	0,70	0,22
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 1,80	1,10; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,20; 2,20	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,17; 1,17; 1,17; 1,43; 1,17; 1,17; 1,40; 1,48; 1,40; 1,48; 1,40; 1,17; 1,48; 1,40; 1,17; 1,17; 1,40; 1,17	1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 0,23; 0,23; 0,23; 0,24; 0,23; 0,23; 1,40; 0,24; 1,40; 0,24; 1,40; 0,23; 0,24; 1,40; 0,23; 0,23; 1,40; 0,23
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,01; 1,71	1,01; 1,71
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	0,90	0,90

2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,920	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,940
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,990
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
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]	7335,33	7335,33
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,75	0,75
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	177,44	127,73
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	2,55	2,55
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	623,43	250,05
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	756,00	226,01
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	41,89	40,62
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)]	72,62	29,13

2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	88,06	26,33
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	96,93	96,93
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	6500,00	6500,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m ³]	64,56	62,91
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)]	3,36	1,19
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/(m ² rok)]	85,49	28,57
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	78,27	32,43
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	66,58	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	531,26	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	16,73	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	45,91	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	55601,62	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	36,00	
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
		1092313,71	1448544,63
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		262200,00	322506,00
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⁾ [%]	15,40	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	1505393,04	

- 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:

280000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1550000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

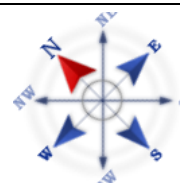
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	9783,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	9783,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2386,67 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,27 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	698,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

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; 1,40; 0,50; 1,40; 1,11	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,30; 0,30	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,90	W/(m ² ·K)
Okna	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10;	W/(m ² ·K)

	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,80	
Drzwi/bramy	2,20; 2,20	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,17; 1,17; 1,17; 1,43; 1,17; 1,17; 1,40; 1,48; 1,40; 1,48; 1,40; 1,17; 1,48; 1,40; 1,17; 1,17; 1,40; 1,17	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,01; 1,71	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,90	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,70	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	96,93 zł/GJ	96,93 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	6500,00 zł/(MW·m-c)	6500,00 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	277,80 zł/GJ	277,80 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 - Ciepło sieciowe

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Ciepło z kogeneracji – Gaz ziemny	0,346zł	100%	0,004 GJ/kWh	19,67zł	94,45
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Ciepło sieciowe 100%

Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z kogeneracji - gaz ziemny	$\eta_{H,g} =$ 0,940
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	$\eta_{H,d} =$ 0,920
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$ 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie	Liczba dni: 5 dni	$w_t =$ 0,850

tygodnia		
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,666
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,28 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Elektryczne podgrzewacze przepływowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,960$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,960
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	7335,33	
Krotność wymian powietrza	0,75	

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 zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Stropodach	Zakłada się wykonie izolacji przegrody z wykorzystaniem styropapy.
Ściana wewnętrzna	Stan techniczny zadowalający.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Strop wewnętrzny	Stan techniczny zadowalający.
Stropodach	Zakłada się wykonie izolacji przegrody z wykorzystaniem styropapy.
Ściana wewnętrzna	Stan techniczny zadowalający.
Podłoga	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wykonanie izolacji termicznej przegrody
Ściana zewnętrzna	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
Ściana na gruncie	Celem ograniczenia strat ciepła zaleca się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.

	styropianem.
Okno zewnętrzne OZ 2	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 6	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 5	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 8	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 26	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę stolarki okiennej.
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Zakłada się wymianę drzwi.
Okno zewnętrzne OZ 7	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 1	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 18	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 19	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 3	Stan techniczny zadowolający.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Zakłada się wymianę drzwi.
Okno zewnętrzne OZ 11	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 14	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 13	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 9	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 16	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 15	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 17	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 20	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 10	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 21	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 23	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 22	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 24	Stan techniczny zadowolający.
Okno zewnętrzne OZ 25	Stan techniczny zadowolający.
System grzewczy	Źródło ciepła stanowi wyeksploatowany węzeł ciepła z wymiennikami typu JAD, odbiorniki ciepła stanowią w większości żeliwne grzejniki, bez regulacji miejscowej. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowego kompaktowego węzła ciepła, wymianę instalacji c.o., grzejników.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródło c.w.u stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe, w ramach modernizacji zakłada się ich wymianę na nowe.
Oświetlenie wbudowane źródło światła	W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED
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 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	0,35m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,35m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,480	0,239	0,214	0,193
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,68	4,18	4,68	5,18
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,16	0,03	0,02	0,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	13,96	14,25	14,48
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U	zł	---	67,93	69,93	74,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,87	4,91	5,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 67,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	2,73m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2,73m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,480	0,239	0,214	0,193
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,68	4,18	4,68	5,18
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,23	0,20	0,18	0,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	108,89	111,14	112,95
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	529,83	545,42	583,27
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4,87	4,91	5,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 529,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	9,57m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	9,57m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,480	0,239	0,214	0,193
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,68	4,18	4,68	5,18
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	4,32	0,70	0,62	0,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	382,52	390,41	396,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1861,20	1915,96	2048,90
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4,87	4,91	5,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1861,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	0,35m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,35m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,426	0,238	0,213	0,192
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	4,20	4,70	5,20
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,15	0,03	0,02	0,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	13,36	13,65	13,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	67,93	69,93	74,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,08	5,12	5,39

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 67,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	455,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	455,55m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
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)	1,398	0,192	0,175	0,161
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,72	5,22	5,72	6,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,50	5,00	5,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	194,08	26,62	24,30	22,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0242	0,0033	0,0030	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17860,16	18108,57	18317,02
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	174,00	176,41	179,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	97497,75	98848,15	100590,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,46	5,46	5,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 98848,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,46 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	120,85m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	120,85m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
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)	1,398	0,192	0,175	0,161
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,72	5,22	5,72	6,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,50	5,00	5,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,49	7,06	6,45	5,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0057	0,0008	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4692,65	4757,91	4812,68
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	174,00	176,41	179,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	25865,17	26223,41	26685,72
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,51	5,51	5,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26223,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,51 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	3,44m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	3,44m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,22	0,24	0,22	0,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	103,92	106,54	108,67
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	669,66	689,37	737,20
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 669,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	1,83m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1,83m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,65	0,13	0,11	0,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	55,21	56,61	57,74
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	355,81	366,28	391,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 355,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	0,24m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,24m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,08	0,02	0,01	0,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	7,20	7,38	7,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	46,41	47,77	51,09
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 46,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	3,03m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	3,03m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,08	0,21	0,19	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	91,27	93,57	95,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	588,15	605,45	647,46
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 588,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	0,21m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,21m ²	
Stopniodni: 3527,89 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,07	0,01	0,01	0,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	6,24	6,40	6,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	40,22	41,40	44,27
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 40,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	0,15m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,15m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,05	0,01	0,01	0,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4,56	4,67	4,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	29,36	30,22	32,32
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	0,21m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	0,21m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,07	0,01	0,01	0,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	6,35	6,51	6,64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	40,94	42,14	45,07
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 40,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	4,08m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	4,08m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,45	0,29	0,26	0,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	123,00	126,11	128,63
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	792,67	815,99	872,61
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 792,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	1,71m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1,71m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,166	0,230	0,206	0,187
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,86	4,36	4,86	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,61	0,12	0,11	0,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	51,63	52,93	53,99
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	158,06	162,71	174,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	332,71	342,49	366,26
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,44	6,47	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 332,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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	211,54m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	211,54m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
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)	1,114	0,185	0,170	0,156
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,90	5,40	5,90	6,40
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,50	5,00	5,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	71,86	11,95	10,93	10,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0080	0,0013	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	6328,82	6435,81	6526,08
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	174,00	176,41	179,52
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	45273,59	45900,65	46709,85
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	7,15	7,13	7,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 45900,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,13 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	864,07m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	864,07m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,499	0,200	0,182	0,167
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,00	5,00	5,50	6,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	131,40	52,63	47,85	43,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0164	0,0066	0,0060	0,0055
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8401,09	8910,96	9335,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	153,41	158,06	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	163044,94	167986,98	172929,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,41	18,85	18,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 172929,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 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	2,56m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2,56m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,502	0,200	0,182	0,167
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,99	4,99	5,49	5,99
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,00	3,50	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,39	0,16	0,14	0,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	24,90	26,41	27,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	153,41	158,06	162,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	483,54	498,20	512,86
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,42	18,87	18,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 512,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 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 Podłoga		
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	628,43m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	628,43m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,700	0,283	0,246
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,43	3,53	4,06
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,11	2,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	134,09	54,20	47,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0150	0,0060	0,0053
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	8437,83	9180,04
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	230,00	240,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	177781,57	185511,21
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,07	20,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 193240,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

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	534,47m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	534,47m ²	
Stopniodni: 3527,89 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	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
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)	0,300	0,124	0,116	0,110
Opór cieplny R (m ² K)/W	3,33	8,07	8,60	9,12
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	48,87	20,19	18,95	17,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0061	0,0025	0,0024	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3059,57	3191,39	3308,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	170,00	175,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	111758,54	115045,56	118332,57
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	36,53	36,05	35,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 118332,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,77 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	58,09m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	58,09m ²	
Stopniodni: 3527,89 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	96,93	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	6500,00	6500,00	6500,00	6500,00
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)	0,300	0,124	0,116	0,110
Opór cieplny R (m ² K)/W	3,33	8,07	8,60	9,12
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	5,31	2,19	2,06	1,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	329,35	343,54	356,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	170,00	175,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	12146,99	12504,25	12861,52
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	36,88	36,40	36,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12861,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,12 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 26 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 200,67 m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 6,35m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 6,35m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 6,35m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 2816,30 dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	96,93	96,93
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	18749,00	18749,00
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	8,37	5,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	485,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	920,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7182,04
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7182,04 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,79 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 **73,12** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,29**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,29**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,29**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	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	18749,00	18749,00	18749,00
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)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,79	8,74	8,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	418,03	442,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9753,67	11224,46
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,33	25,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9753,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,33 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi 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 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **152,82** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,83**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,83**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,83**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2816,30** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	18749,00	18749,00	18749,00
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)	2,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,85	5,39	5,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0020	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	313,83	328,93
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1450,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7491,11	8620,73
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,87	26,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7491,11 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,87 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	2385,00	2385,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[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 $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	0,99
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]	41,89	40,62
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	2,55	2,55

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	277,80	277,80
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]	---	352,63
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	39360,00
SPBT	[lat]	---	111,62

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wymiana elektrycznych podgrzewaczy przepływowych	39360,00
---	---
Suma:	39360,00

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 η_g	Wymiana na nowe podgrzewacze
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	--
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	--

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]	96,93	96,93
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	6500,00	6500,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	623,43	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1774	
Sprawność systemu grzewczego	0,666	0,893
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	18659,03
Koszt modernizacji [zł]	---	605485,95
SPBT [lat]	---	32,45

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 $\eta_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,893

*) - 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 ciepła, wraz z robotami towarzyszącymi.	270600,00
Wymiana instalacji c.o. wraz z grzejnikami i zaworami termostatycznymi.	334885,95
Suma:	605485,95

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Ciepło sieciowe 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego kompaktowego węzła ciepła wraz z automatyką.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana grzejników wraz z zaworami termostatycznymi.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie nowego kompaktowego węzła wraz z automatyką pozwoli na wydłużenie przerw w ogrzewaniu.

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93 zł	4,87
2.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83 zł	4,87
3.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20 zł	4,87
4.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93 zł	5,08
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15 zł	5,46
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41 zł	5,51
7.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66 zł	6,44
8.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81 zł	6,44
9.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41 zł	6,44
10.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15 zł	6,44
11.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22 zł	6,44
12.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36 zł	6,44
13.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94 zł	6,44

14.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67 zł	6,44
15.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71 zł	6,44
16.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65 zł	7,13
17.	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04 zł	14,79
18.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03 zł	18,52
19.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86 zł	18,54
20.	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84 zł	19,82
21.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67 zł	23,33
22.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7491,11 zł	23,87
23.	Modernizacja przegrody Stropodach	118332,57 zł	35,77
24.	Modernizacja przegrody Stropodach	12861,52 zł	36,12
25.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39360,00 zł	111,62
26.	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00 zł	---
27.	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95	32,45
Całkowity koszt		1771050,63	

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67
15	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65
17	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04

18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86
20	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84
21	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67
22	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7491,11
23	Modernizacja przegrody Stropodach	118332,57
24	Modernizacja przegrody Stropodach	12861,52
25	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39360,00
26	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95
27	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00
28	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00
Całkowity koszt		1771050,63

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67
15	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65
17	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86
20	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84
21	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67
22	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7491,11
23	Modernizacja przegrody Stropodach	118332,57
24	Modernizacja przegrody Stropodach	12861,52

25	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95
26	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00
27	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00
Całkowity koszt		1731690,63

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67
15	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65
17	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86
20	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84
21	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67
22	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7491,11
23	Modernizacja przegrody Stropodach	118332,57
24	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95
25	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00
26	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00
Całkowity koszt		1718829,11

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93

2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67
15	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65
17	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86
20	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84
21	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67
22	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7491,11
23	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95
24	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00
25	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00
Całkowity koszt		1600496,54

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
2	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	529,83
3	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1861,20
4	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	67,93
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	98848,15
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	26223,41
7	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	669,66
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	355,81
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	46,41
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	588,15
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,22

12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	29,36
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40,94
14	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	792,67
15	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	332,71
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	45900,65
17	Modernizacja przegrody OZ 26 'Wentylacja grawitacyjna'	7182,04
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	172929,03
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	512,86
20	Modernizacja przegrody Podłoga	193240,84
21	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	9753,67
22	Modernizacja systemu grzewczego	605485,95
23	Instalacja fotowoltaiczna wraz z magazynem energii i systemem EMS	322506,00
24	Wymiana oświetlenia na nowe typu LED	105000,00
Całkowity koszt		1593005,43

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	0,1774	623,43	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	32,95	0,27
1	0,1277	250,05	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	24,86	0,27
2	0,1277	250,05	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	24,86	0,27
3	0,1281	252,83	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	24,91	0,27
4	0,1320	278,71	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	25,43	0,27
5	0,1321	279,83	19,13	2384,78	9783,00	10151,23	9783,00	25,43	0,27

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	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	623,43 0,1774	41,89 0,0026	0,67	0,85	0,95	797,89	98756,51	---	---
1	250,05 0,1277	40,62 0,0026	0,89	0,85	0,95	266,63	43154,89	55601,62	56,30
2	250,05 0,1277	41,89 0,0026	0,89	0,85	0,95	267,90	43507,52	55248,99	55,94
3	252,83 0,1281	41,89 0,0026	0,89	0,85	0,95	270,42	43780,60	54975,91	55,67
4	278,71 0,1320	41,89 0,0026	0,89	0,85	0,95	293,81	46349,67	52406,84	53,07
5	279,83 0,1321 0,1774	41,89 0,0026 0,0026	0,89	0,85	0,95	294,82	46459,10	52297,41	52,96

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.	1771050,63	55601,62	66,58	1505393,04
2.	1731690,63	55248,99	66,42	1471937,04
3.	1718829,11	54975,91	66,11	1461004,75
4.	1600496,54	52406,84	63,18	1360422,06
5.	1593005,43	52297,41	63,05	1354054,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1771050,63 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	280000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1491050,63 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	1505393,04 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	55601,62 zł	tj.	56,30 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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 na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 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 na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 14 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P16

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

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi EPS 70-040 grub. 16 cm metodą lekką-mokr, z wyprawą z tynku akrylowego - faktura nakrapiana lub rustykalna nakładana ręcznie, o grub. 1,5 mm

P19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

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

Uwagi:

...

P20

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.

P21

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 26 '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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

O3

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

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

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

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 ciepła, wraz z robotami towarzyszącymi.
2. Wymiana instalacji c.o. wraz z grzejnikami i zaworami termostatycznymi.

Uwagi:

...

Wymiana oświetlenia: źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED

Uwagi:

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:

...

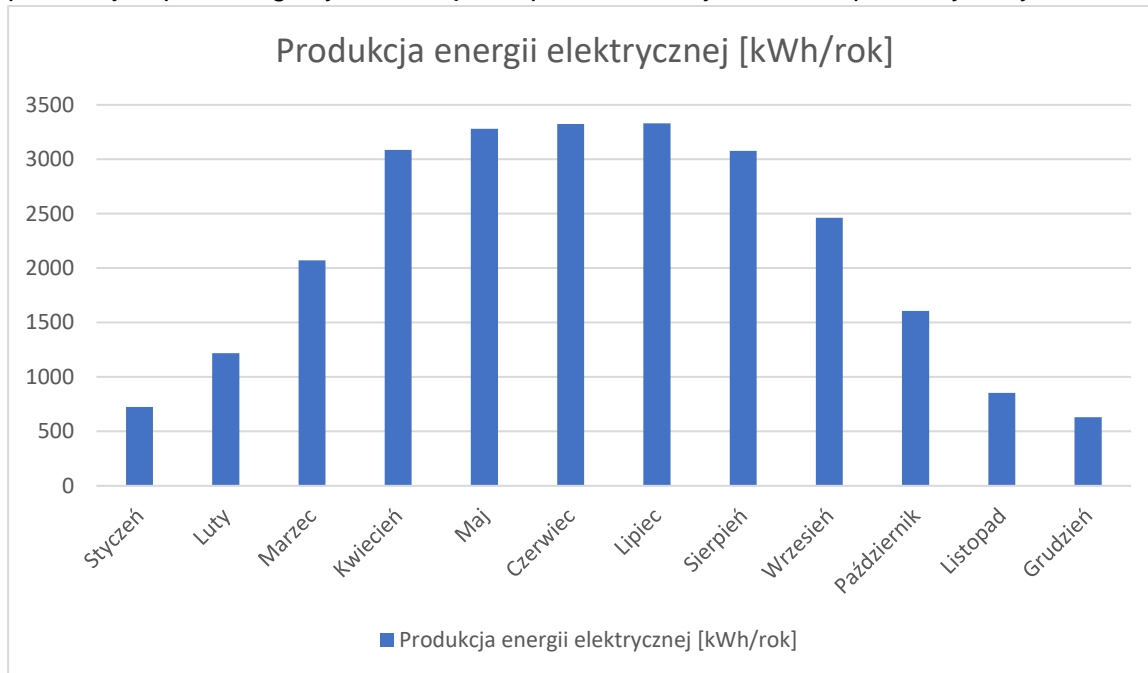
Rozpatrywana połać dachowa pod montaż instalacji fotowoltaicznej przedstawiona została na poniższym zdjęciu. Do analizy wielkości produkcji oraz wielkości instalacji PV przyjęto panele o mocy 400 Wp.



Rysunek 1. Rozpatrywane połacie dachowe

Zakłada się rozmieszczenie paneli w kierunku południowo zachodnim zgodnie z bryłą budynku. Panele należy rozmieścić od strony północnej celem uniknięcia zacienienia wywołanego przez sąsiedni budynek. Rozpatruje się zastosowanie mikroinwerterów bądź optymalizatorów mocy. Przy zakładanym pochyleniu paneli odległości pomiędzy poszczególnymi modułami określono na poziomie 2,4 [m]. Możliwa do montażu moc paneli PV określona została na poziomie 36 kWp tj. 90 panele.

Przeprowadzona symulacja produkcji energii elektrycznej wykazała możliwości produkcyjne na poziomie: 34 420,02 kWh/rok z niestalością produkcji rocznej na poziomie 1891,17 kWh/rok. Dokładny rozkład produkcji w poszczególnych miesiącach przedstawiony został na poniższym wykresie:



Rysunek 2. Produkcja energii

Do opisanej powyżej instalacji fotowoltaicznej zakłada się montaż magazynu energii wraz z systemem EMS o pojemności 15 kWh.

Koszty:

Koszt zakupu i montażu instalacji fotowoltaicznej: 230 256,00 zł

Koszt zakupu i montażu magazynu energii z systemem EMS: 92 250,00 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 pomieszczeń 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)	10012,37[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	2386,67[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	4,20[W/m ²]

3. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

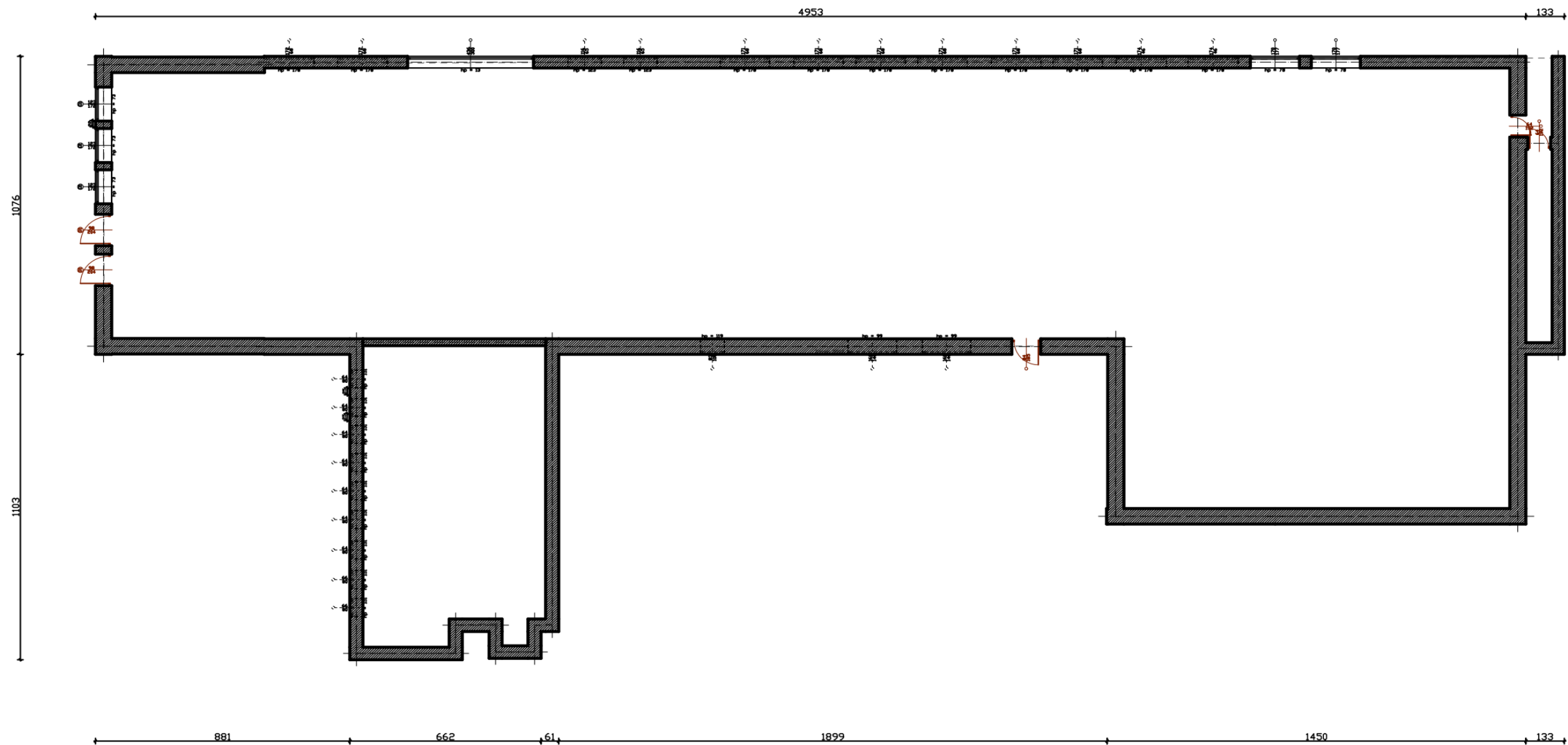
3.1. Źródło światła: źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	10012,37	8210,14
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	2386,67	2386,67
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	4,20	3,44
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)]	10,49	7,04
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	25030,93	16810,27
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	29,59	
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]	20809,91	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	105000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	5,05	

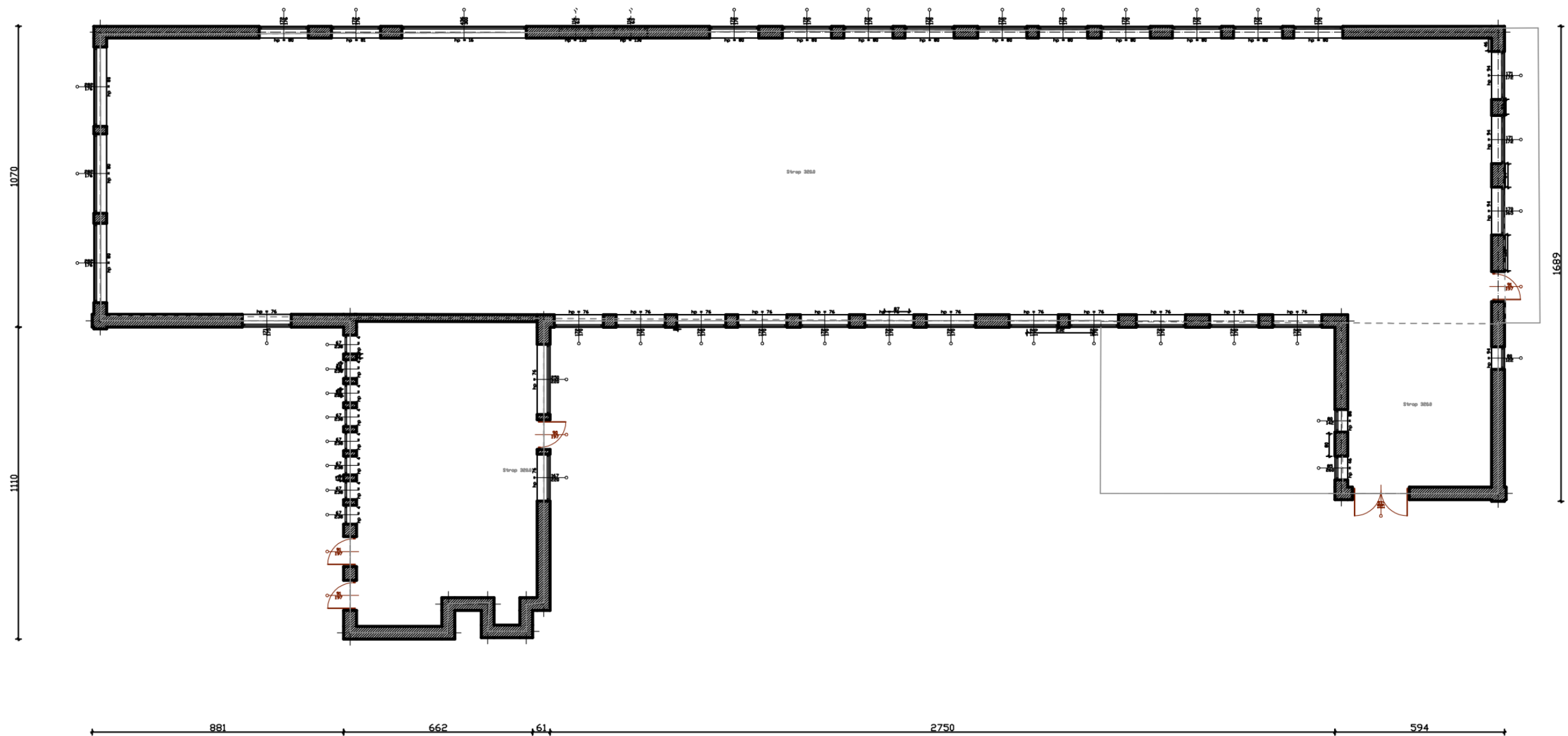
Informacje uzupełniające:

W obiekcie planowane jest wykonanie wymiany oświetlenia na nowe typu LED

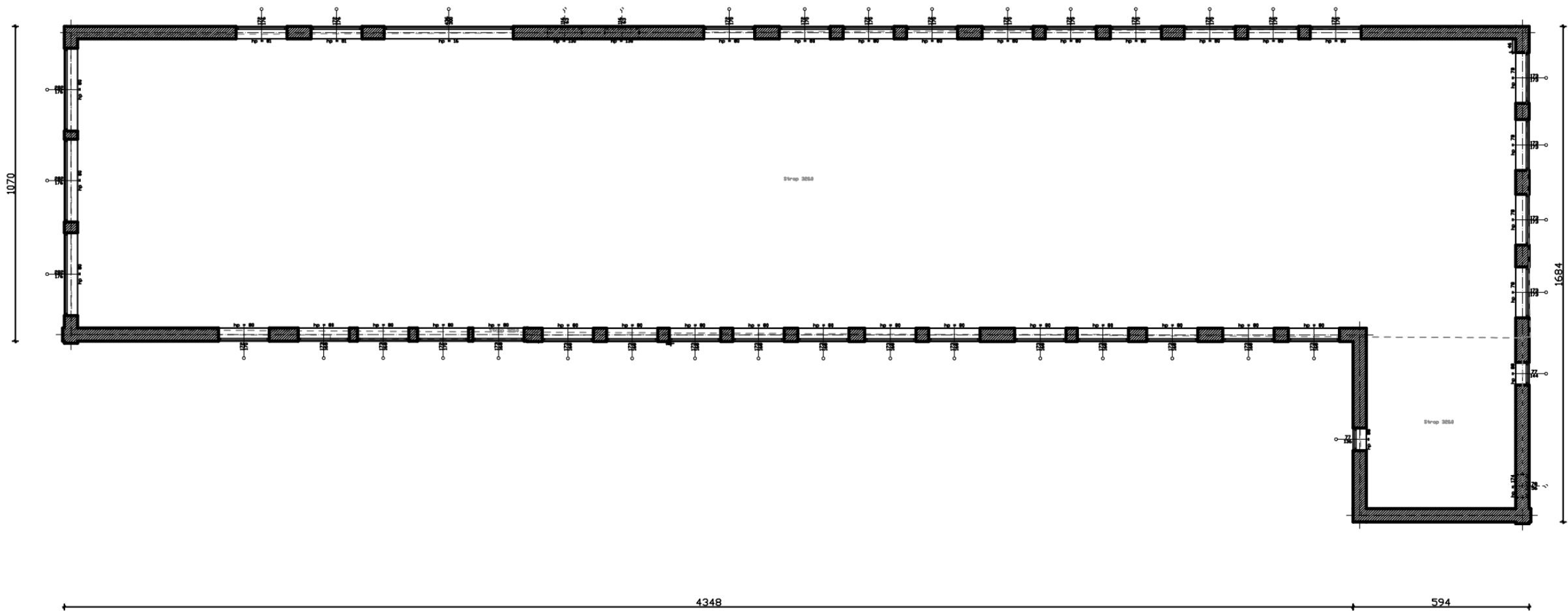
*Koszt po modernizacji uwzględnia planowaną instalację fotowoltaiczną



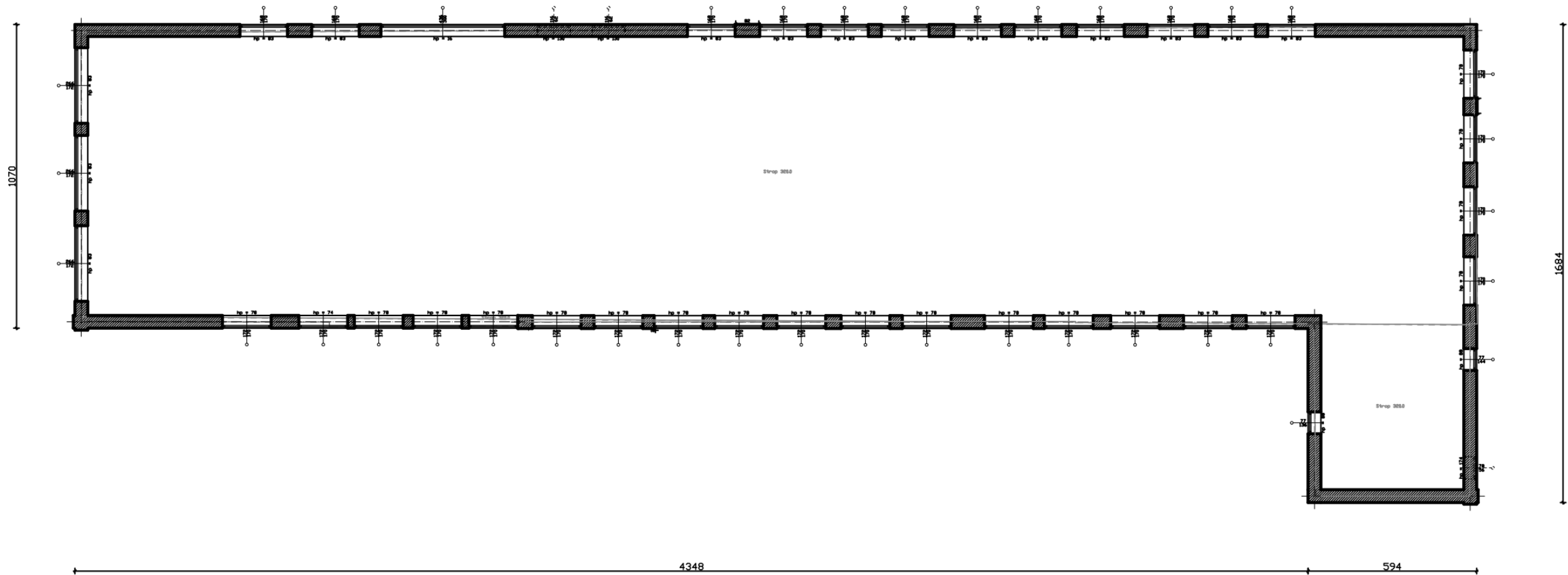
Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Lubuski Urząd Skarbowy w Zielonej Górze			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	piwnica



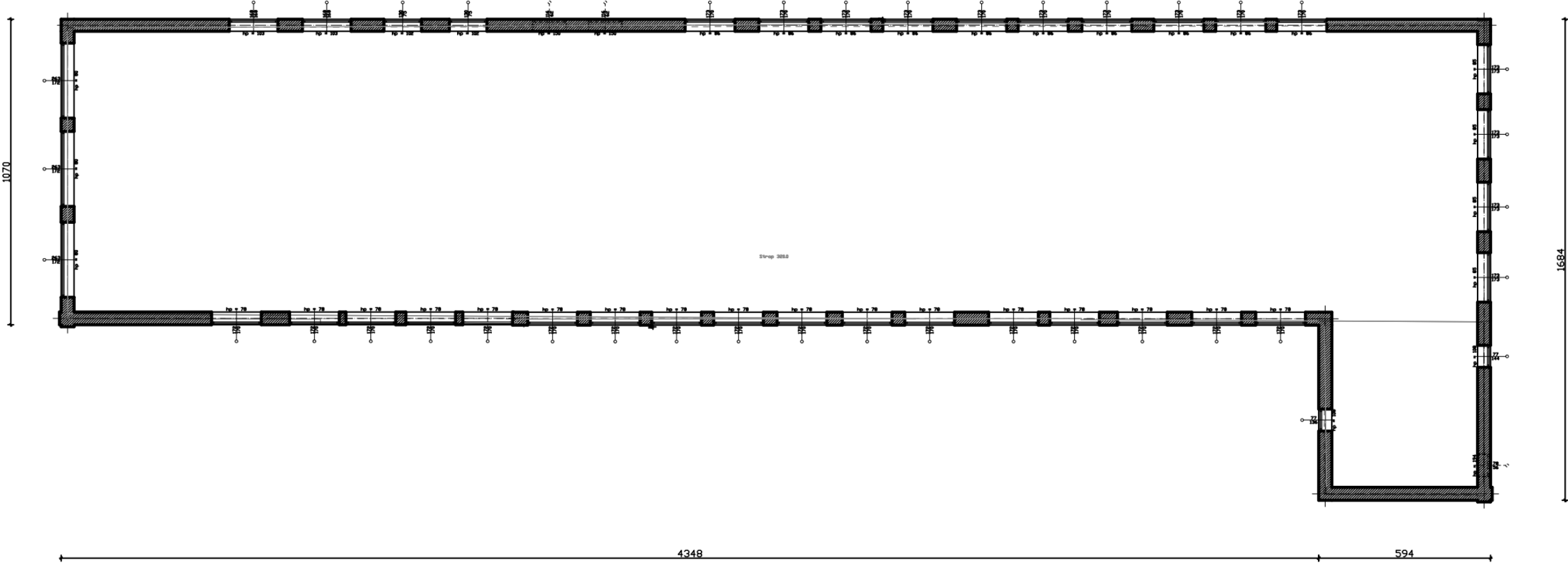
Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Lubuski Urząd Skarbowy w Zielonej Górze			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	parter



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



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



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Lubuski Urząd Skarbowy w Zielonej Górze			
Skala: 1:150	Autor: Łukasz Łazarowski	Data: 20.11.2023 r.	III piętro

[illegible]