

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1990
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:	Drugi 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	9 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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	981,00	981,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	251,20	251,20
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	251,20	251,20
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	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Kocioł gazowy kondensacyjny	Kocioł gazowy kondensacyjny
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Elektryczne podgrzewacze	Kocioł gazowy kondensacyjny
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,54; 0,17; 0,18; 0,44; 0,56; 0,54	0,17; 0,17; 0,18; 0,16; 0,17; 0,17
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,22	0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie	0,33	0,33
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	1,30
2.2.7.	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	0,900	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,890	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,950

2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	697,48	697,48
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,71	0,71
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	17,68	13,40
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,29	0,29
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	77,69	41,45
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	95,98	48,51
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	4,70	7,20
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)]	85,91	45,83
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	106,14	53,64
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]	167,18	167,18
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2)	68,20	58,79

	[zł/m ³]		
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)]	5,10	2,58
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)]	101,41	56,11
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	120,54	61,73
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	44,67	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	44,97	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,02	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	2,58	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8168,35	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	

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
		199911,97	245891,72
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
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⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna [zł]	209007,96	

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

50000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

254000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

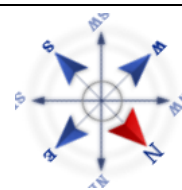
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	981,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	981,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	251,20 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,49 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	164,50 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

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	0,54; 0,17; 0,18; 0,44; 0,56; 0,54	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,22	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,80	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,90	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,33	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	167,18 zł/GJ	167,18 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	305,58 zł/GJ	167,18 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 - Kocioł gazowy kondensacyjny		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo - Gaz ziemny	4,50zł	100%
	Wartość opałowa	Cena za GJ
	0,036 GJ/m ³	125,39zł
	średnia ważona opłata za GJ	125,39
Σ 100%		

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy kondensacyjny 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,900$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	$\eta_{H,e} = 0,890$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,769
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		---MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

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

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
-------------------	-------------------------

Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	697,48
Krotność wymian powietrza	0,71

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	Zakłada się wykonanie warstwy izolacji termicznej celem ograniczenia strat ciepła
Strop wewnętrzny	Stan techniczny zadowalający, nie przewiduje się żadnych prac termomodernizacyjnych.
Podłoga na gruncie	Stan techniczny zadowalający, nie przewiduje się żadnych prac termomodernizacyjnych.
Ściana zewnętrzna	Bez zmian
Stropodach	Zakłada się docieplenie stropodachu budynku w celu ograniczenia strat ciepła.
Ściana zewnętrzna	Bez zmian
Ściana zewnętrzna	Zakłada się wykonanie warstwy izolacji termicznej celem ograniczenia strat ciepła
Ściana zewnętrzna	Zakłada się wykonanie warstwy izolacji termicznej celem ograniczenia strat ciepła
Ściana zewnętrzna	Zakłada się wykonanie warstwy izolacji termicznej celem ograniczenia strat ciepła
Okno zewnętrzne OZ 1	Celem ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę okien.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Cele ograniczenia strat ciepła zakłada się wymianę drzwi.
System grzewczy	Źródło ciepła stanowi kondensacyjny kocioł gazowy w ramach modernizacji planuje się jego wymianę
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródło ciepła stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe. W ramach modernizacji zakłada wymianę źródła C.W.U.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
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	21,77m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	21,77m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	167,18	96,93	96,93	96,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	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	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,541	0,187	0,171	0,146
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,85	5,35	5,85	6,85
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,79	1,31	1,20	1,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	493,98	505,85	524,40
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	160,50	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_U	zł	---	4297,00	4356,17	4722,95
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,70	8,61	9,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4356,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,61 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	43,74m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	43,74m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	167,18	167,18	167,18	167,18
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,565	0,190	0,173	0,148
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,77	5,27	5,77	6,77
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	7,95	2,67	2,44	2,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0009	0,0003	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	882,81	921,49	981,72
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	160,50	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	8634,14	8753,03	9490,03
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,78	9,50	9,67

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8753,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,50 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	84,73m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	84,73m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	167,18	167,18	167,18	167,18
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,541	0,187	0,171	0,146
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,85	5,35	5,85	6,85
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	14,74	5,10	4,66	3,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0017	0,0006	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1611,89	1684,71	1798,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	160,50	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	16727,46	16957,79	18385,61
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	10,38	10,07	10,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16957,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,07 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	56,48m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	56,48m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	167,18	167,18	167,18	167,18
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,437	0,173	0,159	0,137
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,29	5,79	6,29	7,29
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,50	4,00	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	7,94	3,14	2,89	2,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0009	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	802,10	843,82	910,08
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	160,50	162,71	176,41
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	11150,93	11304,47	12256,30
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	13,90	13,40	13,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11304,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,40 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 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 styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	151,01m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	151,01m ²	
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	167,18	167,18	167,18	167,18
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	8	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,219	0,150	0,139	0,129
Opór cieplny R (m ² K)/W	4,57	6,68	7,20	7,73
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,11	2,63	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	10,63	7,28	6,75	6,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0013	0,0009	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	560,10	648,97	725,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	110,00	115,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	20431,70	21360,41	22289,12
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	36,48	32,91	30,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22289,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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 1 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 617,75 m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 26,70m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 26,70m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 26,70m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Stopniodni: 3724,30 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	125,39	125,39	125,39
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	63,47	52,53	51,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0098	0,0089	0,0088
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1372,07	1479,80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	920,00	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	30213,72	39409,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	22,02	26,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30213,72 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,02 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 **79,73** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,14**m²

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

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

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

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,39	125,39	125,39
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,60	9,90	9,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	212,31	229,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1260,00	1490,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6416,17	7587,38
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,22	33,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6416,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,22 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_{WV}	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	275,77	275,77
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,40	1,40
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,99	0,95
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	4,70	7,20
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,29	0,29

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,58	167,18
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]	---	231,90
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	28751,25
SPBT	[lat]	---	123,98

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż instalacji c.w.u.	28751,25
---	---
Suma:	28751,25

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł gazowy kondensacyjny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż kotła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Montaż instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	167,18	167,18
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	77,69	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0177	
Sprawność systemu grzewczego	0,769	0,812
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	844,55
Koszt modernizacji [zł]	---	116850,00
SPBT [lat]	---	138,36

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 $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,812

*) - 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 kotła	116850,00
Suma:	116850,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł gazowy kondensacyjny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego źródła C.O.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	--
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17 zł	8,61
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03 zł	9,50
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79 zł	10,07
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47 zł	13,40
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	30213,72 zł	22,02
6.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6416,17 zł	30,22
7.	Modernizacja przegrody Stropodach	22289,12 zł	30,71
8.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28751,25 zł	123,98
	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00	138,36
Całkowity koszt		245891,72	

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	30213,72
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6416,17
7	Modernizacja przegrody Stropodach	22289,12
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28751,25
9	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00
Całkowity koszt		245891,72

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	30213,72
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6416,17
7	Modernizacja przegrody Stropodach	22289,12
8	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00
Całkowity koszt		217140,47

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	30213,72
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	6416,17
7	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00
Całkowity koszt		194851,35

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47

5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	30213,72
6	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00
Całkowity koszt		188435,17

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4356,17
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8753,03
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	16957,79
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11304,47
5	Modernizacja systemu grzewczego	116850,00
Całkowity koszt		158221,45

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	0,0177	77,69	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	30,49	0,49
1	0,0134	41,45	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	25,82	0,49
2	0,0134	41,45	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	25,82	0,49
3	0,0139	45,63	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	26,55	0,49
4	0,0140	46,54	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	26,55	0,49
5	0,0149	54,13	20,00	251,20	981,00	981,00	981,00	26,55	0,49

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	77,69 0,0177	4,70 0,0003	0,77	1,00	0,95	100,68	17481,60	---	---
1	41,45 0,0134	7,20 0,0003	0,81	1,00	0,95	55,71	9313,25	8168,35	46,73

2	41,45 0,0134	4,70 0,0003	0,81	1,00	0,95	53,21	9545,15	7936,45	45,40
3	45,63 0,0139	4,70 0,0003	0,81	1,00	0,95	58,10	10363,55	7118,05	40,72
4	46,54 0,0140	4,70 0,0003	0,81	1,00	0,95	59,16	10540,75	6940,85	39,70
5	54,13 0,0149	4,70 0,0003	0,81	1,00	0,95	68,05	12027,22	5454,38	31,20

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.	245891,72	8168,35	44,67	209007,96
2.	217140,47	7936,45	47,15	184569,40
3.	194851,35	7118,05	42,29	165623,64
4.	188435,17	6940,85	41,24	160169,90
5.	158221,45	5454,38	32,41	134488,24

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	245891,72 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	50000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	195891,72 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	209007,96 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	8168,35 zł	tj. 46,73 %

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

P1

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

P2

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

P3

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

P4

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

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

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

Uwagi:

Docieplenie przegrody wraz z wykończeniem i pracami towarzyszącymi.

O1

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

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

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe o współczynniku U spełniające wymagania WT2021.

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.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż instalacji c.w.u.

Uwagi:

...

C.O.

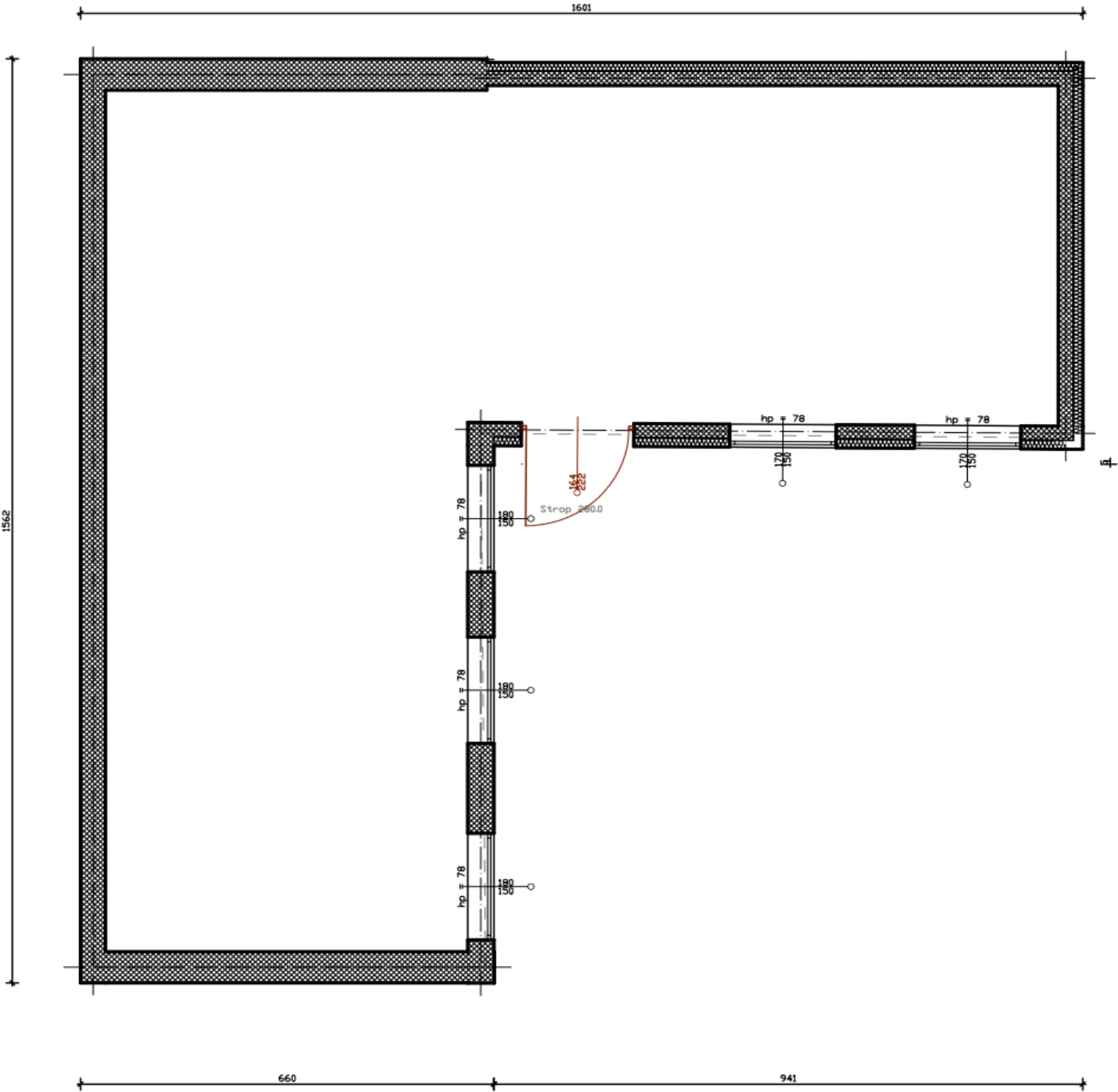
Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

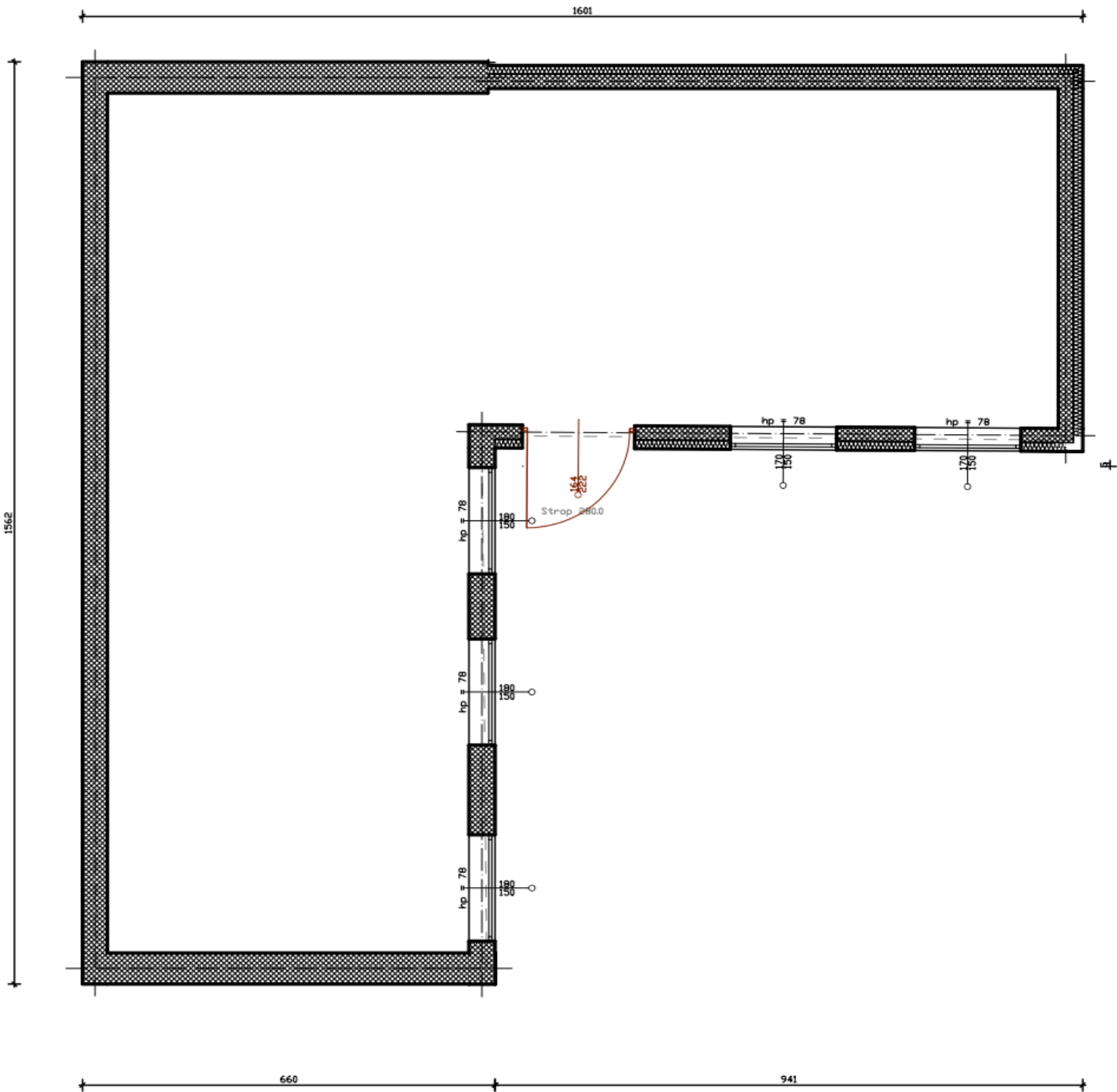
1. Montaż kotła

Uwagi:

...


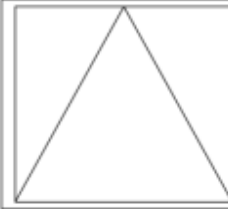




Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Drugi Urząd Skarbowy w Zielonej Górze			
Skala: 1:80	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	parter



Inwestor: Izba Administracji Skarbowej w Zielonej Górze			
Obiekt: Drugi Urząd Skarbowy w Zielonej Górze			
Skala: 1:80	Autor: Łukasz Lazarowski	Data: 20.11.2023 r.	parter

WYKAZ STOLARKI

Okna				
NR		1	2	3
Symbol				
Schemat				
Wymiar w	So	170.0	180.0	150.0
światło muru	Ho	150.0	150.0	150.0
Wymiar w	S	154.0	164.0	134.0
światło ościeznicy	H	134.0	134.0	134.0
Parter		2	3	0
Piętro		0	0	6
Ilość		2	3	6
Uwagi				
Drzwi				
NR		1		
Symbol				
Schemat				
Wymiar w	So	180.0		
światło muru	Ho	230.0		
Wymiar w	S	164.0		
światło ościeznicy	H	222.0		
Rodzaj skrzydła		L	P	
Parter		1	0	
Piętro		0	0	
Ilość		1	0	
Razem		1		
Uwagi				