

# Audyt Ex Ante

Budynek OSP Wola Kuczkowska  
Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin

Inwestor:

**Gmina Secemin**

**Ul. Struga 2, 29-145 Secemin**

Adres obiektu:

**Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin**

Podmiot wykonujący audyt:

**DAAR-BUD Danuta Kowalska**

**ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów**

**REGON 852756422**

Audytors:

**mgr inż. Danuta Kowalska**

**ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów**

Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie

Spis treści:

Podsumowanie kosztów inwestycji .....	4
Efekt energetyczny oraz ekologiczny przedsięwzięcia .....	5
Audyt energetyczny budynku .....	8
Audyt oświetleniowy budynku .....	65
Audyt fotowoltaiczny .....	74
Dokumentacja fotograficzna .....	84
Rzuty budynku .....	88

Oprogramowanie użyte podczas wykonywania Audytu energetycznego  
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Builddesk.

Efekt energetyczny i ekologiczny planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO</b>			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	2	3	4
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	304,01	33,67
	kWh/rok	84447	9353
	Koszty zł	64855,47	10998,87
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	15,43	5,66
	kWh/rok	4286	1572
	Koszty zł	5040,47	1848,93
Energia elektryczna – oświetlenie*	GJ/rok	16,93	6,37
	kWh/rok	4703	1769
	Koszty zł	5531,20	2080,81
Energia elektryczna – np. fotowoltaika*	GJ/rok	0,00	44,59
	kWh/rok	0	12 386
	Koszty zł	0,00	-10764,94
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	0,00	0,33
	kWh/rok	0	93
	Koszty zł	0,00	109,04
<b>Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku</b>	GJ/rok	336,37	46,03
	kWh/rok	93437	12787
	Koszty zł	75427,13	4272,72
<b>Oszczędność energii końcowej</b>	%	-----	86,31

## ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	319,44	39,33	280,11
	kWh/rok	88733	10925	77808
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	16,93	6,70	10,23
	kWh/rok	4703	1862	2841
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	840,93	3,61	837,32
	kWh/rok	233592	1003	232589
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	GJ/rok	336,37	46,03	290,34
	kWh/rok	93437	12787	80650
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	ton równoważnika CO2/rok	49,48	0,27	49,20
	%	100%	1%	99%

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh <sup>1</sup>	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową  (GJ/rok lub MWh/rok) <sup>2</sup>	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową  (GJ/rok lub MWh/rok) <sup>2</sup>	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji MgCO <sub>2</sub> /rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
Węgiel kamienny	94,70 kg/GJ	152,01	14,39	0,00	0,00	14,39
Energia elektryczna z sieci energetycznej	0,685 Mg/MWh	51,21	35,08	0,40	0,27	34,81
Energia elektryczna z OZE	0 Mg/MWh	0	0	12,39	0	0,00
Razem						49,20

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji g/GJ g/MWh	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową  (GJ/rok) / (MWh/rok)	Wielkość emisji kg/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową  (GJ/rok) / (MWh/rok)	Wielkość emisji kg/rok	Redukcja emisji pyłów kg/rok
1	2	3	4	5	6	7=4-6
pyły z węgla kamiennego PM 2,5	427	152,01	64,91	0,00	0,00	64,91
pyły z węgla kamiennego PM 10	331	152,01	50,31	0,00	0,00	50,31
pyły z energii elektrycznej z sieci	18	51,21	0,92	0,40	0,01	0,91

# Audyt energetyczny budynku

Budynek OSP, Wola Kuczkowska 56 A, 29-145 Secemin

# Audyt Energetyczny Budynku

Wola Kuczkowska 56 A  
29-145 Secemin  
Powiat włoszczowski  
województwo: świętokrzyskie

**Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.**

inwestor:	Gmina Secemin ul. Struga 2 29-145 Secemin tel.: (+48 34) 35-56-017
wykonawca audytu:	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38 28-340 Sędziszów REGON 852756422
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	11.11.2024
numer opracowania:	315/2024
podpis wykonawcy:	



<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek OSP	1.2 Rok budowy	1990
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small>  <small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Secemin ul. Struga, nr: 2 kod: 29-145, miejscowość: Secemin  tel.: (+48 34) 35-56-017	1.4 Adres budynku  ul.: Wola Kuczkowska, nr: 56 A  kod: 29-145 miejscowość: Secemin  powiat: Powiat włoszczowski województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
DAAR-BUD Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, REGON 852756422			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, Wpis do rejestru CHEB osób uprawnionych do sporządzania ŚCHE nr 635 oraz osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji nr 2274. Wpis do rejestru audytorów ZAE nr 2023, audytor wpisany na listę audytorów na Platformie Ekspertów Efektywności Energetycznej NFOŚiGW, członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
<b>5. Miejscowość: Sędziszów</b>		<b>data wykonania opracowania: 11.11.2024</b>	
<b>6. Spis treści</b>			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 26	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 30	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 31	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 32	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 34	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 34	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 35	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 36	
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 37	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 37	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 38	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 42	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 43	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 53	

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1487.51	1487.51
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	331.15	331.15
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	5	5
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	pompa ciepła typu powietrze/woda
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Koza węglowa oraz grzejniki elektryczne	pompa ciepła typu powietrze/powietrze wraz z grzejnikami elektrycznymi
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.77	0.77
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściany zewnętrzne	0.751	0.189
2	Podłoga zagłębiona	1.613	1.613
3	Ściana przylegająca do gruntu	1.824	0.265
4	Podłoga na gruncie garaż	1.695	1.695
5	Strop nad ostatnią kondygnacją	0.575	0.125
6	Ściany zewnętrzne	0.751	0.751
7	Dach skośny	3.063	3.063
8	Ściana piwnicy	1.700	0.262
9	Strop nad piwnicą	1.710	1.710
10	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	1.702	0.145
11	Podłoga na gruncie betonowa	1.695	0.262
12	Podłoga na gruncie drewniana	1.695	0.262
13	Drzwi zewnętrzne	2.600	1.300
14	Okna zewnętrzne	2.600	0.900
15	Brama	1.500	1.500
16	Okna PCV	1.100	1.100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.80	2.20
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.81	0.94
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.85	0.85
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.91	0.91
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	2.60
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarce otworowej	nieszczelności w stolarce otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	704.05	704.05
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.26	0.26
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.75	22.61
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.20	0.44
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.17	68.20
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304.01	33.67
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.43	5.66
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych od Inwestora	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak podliczników	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	188.90	57.21
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	255.03	28.25
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	90.57
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie <sup>3)</sup> [zł/GJ]	172.07	108.86
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m³]	62.07	0.00
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	13.16	0.92
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	326.67	0.00
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	267.97	33.28
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	426.42	23.54
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	87.68	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	280.02	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6.69	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	39.49	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	53662.33	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	11.88	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>**

2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	563157.88	692684.71
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	65400	80442
4	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4)</sup>	0.10	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)	0.00	

**9. Grant termomodernizacyjny**

1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45.00	
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)*)</sup>	0.00	

**10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>**

1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)		
2	Wysokość premii MZG [zł]	0	
3	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4) ***)</sup>	0	
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0	

**11. Inne**

1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2	Budynek JEST / NIE JEST <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>		

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

<sup>4)</sup> Jeśli dotyczy.

<sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

<sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

<sup>7)</sup> Właściwie podkreślić.

<sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

<sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

<sup>10)</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

<sup>\*)</sup> Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

<sup>\*\*) 10%</sup> kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

<sup>\*\*\*) 30%</sup> kosztów przedsięwzięcia netto.

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPY I UWAGI INWESTORA

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Wizja lokalna

Wizja lokalna w dn. 4.11.2024 oraz 6.11.2024

#### 3.2 Wytypy i uwagi inwestora

Sprawdzenie możliwości obniżenia zapotrzebowania na energię.

#### 3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

##### 4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Ściana wykonana w konstrukcji tradycyjnej murowanej z pustaka suporex. Strop nad ostatnią kondygnacją częściowo drewniany docieplony wełną mineralną gr 5 cm. Częściowo strop teriva bez docieplenia. Stolarka głównie PCV dwuszybowe. Drzwi stalowe.

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany wykonane z pustaka suporex
Ściany zewnętrzne	Ściany wykonane z pustaka suporex
Ściana piwnicy	Ściana betonowa

###### Dach / stropodach

Dach skośny	Dach na konstrukcji drewnianej, pokryty eternitem
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop drewniany z niewielkim dociepleniem
Strop nad piwnicą	Strop żelbetowy
Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Strop Teriva bez docieplenia

###### Podłoga

Podłoga na gruncie garaż	Podłoga betonowa
Podłoga na gruncie betonowa	Podłoga drewniana
Podłoga na gruncie drewniana	Podłoga drewniana na legarach
Podłoga zagłębiona	Podłoga betonowa
Ściana przylegająca do gruntu	Ściany betonowe

###### Stolarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi stalowe oraz drewniane
Okna zewnętrzne	Okna drewniane dwuszybowe
Brama	Brama stalowa
Okna PCV	Okna PCV dwuszybowe

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.  
Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

##### 4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

###### Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.20
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.43
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych od Inwestora
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	188.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	255.03

###### Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	172.07
Oплата 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	62.07
Oплата 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oплата za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	13.16

Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	326.67

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie z kozy węglowej oraz grzejników elektrycznych

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.60
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.42</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.90</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda z podgrzewaczy elektrycznych

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.65</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna



**5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o. - zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/powietrze oraz wymiana grzejników na energooszczędne. Podłączenie do instalacji fotowoltaicznej.	Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej	Modernizacja poprawi sprawność instalacji
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej
Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką	Przegroda powoduje straty ciepła
Podłoga na gruncie garaż	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczona do termomodernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną poprzez rozłożenie dodatkowej warstwy na istniejącym ociepleniu. Całość należy później osłonić celem zabezpieczenia wełny przed zamakaniem	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej, przeznaczona do docieplenia celem wyrównania izolacji na ścianie i eliminacji mostków termicznych. Koszt docieplenia w kubaturze ogrzewanej.
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda w kubaturze nieogrzewanej. Planowana jest wymiana poszycia na blachę celem osłonięcia izolacji stropu.
Ściana piwnicy	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką	Przegroda powoduje straty ciepła, przeznaczona do termomodernizacji
Strop nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względów technicznych nie przeznaczony do termomodernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie stropu przez rozłożenie wełny mineralnej. Po rozłożeniu należy zabezpieczyć wełnę przed zamakaniem	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Podłoga na gruncie betonowa	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Podłoga na gruncie drewniana	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej	Przegroda nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	Stolarka drzwiowa nie spełnia wymagań obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych
Brama	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brama nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, jednak ze względu na dobry stan i długi okres zwrotu, nie przeznaczona do termomodernizacji
Okna PCV	Nie przewiduje się termomodernizacji	Stolarka okienna nie spełnia wymagań termicznych obecnych Warunków Technicznych, jednak ze względu na ich dobry stan i długi okres zwrotu nie są przeznaczone do termomodernizacji.
Ocena wentylacji	Nie występuje	Po wykonaniu termomodernizacji, zwłaszcza wymianie stolarki należy dokonać niezależnej oceny sprawności działania wentylacji

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	220.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	220.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2949
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropu przez rozłożenie wełny mineralnej. Po rozłożeniu należy zabezpieczyć wełnę przed zamakaniem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	540.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	3.7	3	5	10.4	14.7	16.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	505.9	476.3	464.7	287.7	26.7	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.3	17	14.4	11.2	6.4	4.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	28	274	408.6	477.4

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	118.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	123.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	241.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.19	0.20	0.21	<b>0.22</b>	0.23
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.429	5.714	6.000	<b>6.286</b>	6.571
R	[(m² K)/W]	0.588	6.016	6.302	6.588	<b>6.873</b>	7.159
U	[W/(m² K)]	1.702	0.17	0.16	0.15	<b>0.15</b>	0.14
Q	[GJ]	95.42	9.32	8.90	8.51	<b>8.16</b>	7.83
q	[MW]	0.0150	0.0015	0.0014	0.0013	<b>0.0013</b>	0.0012
ΔQ	[zł/rok]	-	18529.44	18612.25	18687.87	<b>18757.21</b>	18821.01
N	[zł]	-	49632.00	50820.00	52008.00	<b>53196.00</b>	54384.00
SPBT	[lata]	-	2.68	2.73	2.78	<b>2.84</b>	2.89

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>2.84 [lata]</b>
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	<b>4</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>18757.21 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>53196.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrana grubość izolacji spełnia wymagania termiczne obecnych Warunków Technicznych	
<b>Uwagi audytora</b>	
Izolację należy rozłożyć w dwóch warstwach ułożonych prostopadle do siebie	

Podłoga na gruncie drewniana

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	126.85 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	126.85 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	332.10 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36.5	356.5	531	620

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	33.21 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	553.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	586.71 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	W cenie należy uwzględnić demontaż obecnej podłogi

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	2.903	<b>3.226</b>	3.548	3.871
R	[(m² K)/W]	0.590	3.171	3.493	<b>3.816</b>	4.138	4.461
U	[W/(m² K)]	1.695	0.32	0.29	<b>0.26</b>	0.24	0.22
Q	[GJ]	71.23	13.25	12.03	<b>11.01</b>	10.16	9.42
q	[MW]	0.0086	0.0016	0.0015	<b>0.0013</b>	0.0012	0.0011
ΔQ	[zł/rok]	-	12597.86	12837.77	<b>13037.11</b>	13205.37	13349.30
N	[zł]	-	73581.62	74002.89	<b>74424.16</b>	74845.43	75266.70
SPBT	[lata]	-	5.84	5.76	<b>5.71</b>	5.67	5.64

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>5.71 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>13037.11 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>74424.16 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji ograniczono ze względów technicznych	
<b>Uwagi audytora</b>	

Podłoga na gruncie betonowa

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	171.45 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	171.45 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	950.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36.5	356.5	531	620

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	95.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	553.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	648.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	W cenie należy uwzględnić demontaż obecnej podłogi

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	2.903	<b>3.226</b>	3.548	3.871
R	[(m² K)/W]	0.590	3.171	3.493	<b>3.816</b>	4.138	4.461
U	[W/(m² K)]	1.695	0.32	0.29	<b>0.26</b>	0.24	0.22
Q	[GJ]	96.27	17.91	16.26	<b>14.89</b>	13.73	12.73
q	[MW]	0.0116	0.0022	0.0020	<b>0.0018</b>	0.0017	0.0015
ΔQ	[zł/rok]	-	17027.22	17351.48	<b>17620.91</b>	17848.33	18042.87
N	[zł]	-	107927.78	109556.56	<b>111185.33</b>	112814.11	114442.88
SPBT	[lata]	-	6.34	6.31	<b>6.31</b>	6.32	6.34

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>6.31 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>17620.91 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>111185.33 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji spełni wymagania Warunków Technicznych	
<b>Uwagi audytora</b>	

Strop nad ostatnią kondygnacją

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	171.45 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	163.51 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2949
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie wełną mineralną poprzez rozłożenie dodatkowej warstwy na istniejącym ociepleniu. Całość należy później osłonić celem zabezpieczenia wełny przed zamakaniem
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	540.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	3.7	3	5	10.4	14.7	16.4
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	505.9	476.3	464.7	287.7	26.7	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.3	17	14.4	11.2	6.4	4.6
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	28	274	408.6	477.4

**Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	118.80 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	123.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	241.80 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.19	0.20	0.21	<b>0.22</b>	0.23
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.429	5.714	6.000	<b>6.286</b>	6.571
R	[(m² K)/W]	1.738	7.167	7.453	7.738	<b>8.024</b>	8.310
U	[W/(m² K)]	0.575	0.14	0.13	0.13	<b>0.12</b>	0.12
Q	[GJ]	25.13	6.10	5.86	5.65	<b>5.44</b>	5.26
q	[MW]	0.0039	0.0010	0.0009	0.0009	<b>0.0009</b>	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	4166.53	4212.33	4254.76	<b>4294.16</b>	4330.85
N	[zł]	-	36887.86	37770.81	38653.76	<b>39536.72</b>	40419.67
SPBT	[lata]	-	8.85	8.97	9.08	<b>9.21</b>	9.33

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.21 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>4</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>4294.16 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>39536.72 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji przyjęto dla wyrównania grubości izolacji na stropie	
<b>Uwagi audytora</b>	
Należy zwrócić uwagę na szczelne rozłożenie izolacji	

## Ściany zewnętrzne

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	264.59 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	314.21 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36.5	356.5	531	620

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	37.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	455.10 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	492.60 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.421	3.684	<b>3.947</b>	4.211	4.474
R	[(m² K)/W]	1.331	4.752	5.015	<b>5.279</b>	5.542	5.805
U	[W/(m² K)]	0.751	0.21	0.20	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	65.85	18.45	17.48	<b>16.61</b>	15.82	15.10
q	[MW]	0.0080	0.0022	0.0021	<b>0.0020</b>	0.0019	0.0018
ΔQ	[zł/rok]	-	10432.98	10622.69	<b>10793.47</b>	10948.04	11088.59
N	[zł]	-	153207.43	153992.95	<b>154778.47</b>	155563.99	156349.51
SPBT	[lata]	-	14.68	14.50	<b>14.34</b>	14.21	14.10

## Wybrany wariant

SPBT	<b>14.34 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>10793.47 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>154778.47 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Grubość izolacji ograniczono ze względów technicznych do pierwszej grubości popularnie występującej na rynku.	
<b>Uwagi audytora</b> Szpalety należy docieplić styropianem gr 2-3 cm.	

## Ściana przylegająca do gruntu

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	10.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	42.53 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2870
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Doieplenie styrodurem metodą lekką moką
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	950.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	14.5	14.2	15.2	17.2	18.9	19.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	487	457.5	455.7	291.9	29.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	19.6	18.6	17.3	15.3	14.7
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	29.4	272.2	390.9	456

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	95.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	332.10 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	427.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych. W kosztach docieplenia uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach, a także zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	2.903	<b>3.226</b>	3.548	3.871
R	[(m² K)/W]	0.548	3.129	3.452	<b>3.774</b>	4.097	4.419
U	[W/(m² K)]	1.824	0.32	0.29	<b>0.26</b>	0.24	0.23
Q	[GJ]	4.61	0.81	0.73	<b>0.67</b>	0.62	0.57
q	[MW]	0.0007	0.0001	0.0001	<b>0.0001</b>	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	825.67	840.48	<b>852.75</b>	863.09	871.93
N	[zł]	-	17356.49	17760.52	<b>18164.56</b>	18568.60	18972.63
SPBT	[lata]	-	21.02	21.13	<b>21.30</b>	21.51	21.76

## Wybrany wariant

SPBT	<b>21.30 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>852.75 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>18164.56 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Grubość izolacji ograniczono ze względów technicznych	
<b>Uwagi audytora</b>	
Po dociepleniu należy odtworzyć stan początkowy (m.in. opaskę wokół budynku)	

## Ściana piwnicy

### Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1.92 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	34.25 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	14.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2870
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką
Materiał izolacyjny	Styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	950.00 [zł/m³]

### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	14.5	14.2	15.2	17.2	18.9	19.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	487	457.5	455.7	291.9	29.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20.2	19.6	18.6	17.3	15.3	14.7
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	29.4	272.2	390.9	456

### Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	95.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	332.10 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	427.10 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Na podstawie cen rynkowych

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	0.11	0.12
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	2.903	<b>3.226</b>	3.548	3.871
R	[(m² K)/W]	0.588	3.169	3.492	<b>3.814</b>	4.137	4.459
U	[W/(m² K)]	1.700	0.32	0.29	<b>0.26</b>	0.24	0.22
Q	[GJ]	0.81	0.15	0.14	<b>0.12</b>	0.12	0.11
q	[MW]	0.0001	0.0000	0.0000	<b>0.0000</b>	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	143.20	145.92	<b>148.18</b>	150.09	151.72
N	[zł]	-	13977.43	14302.81	<b>14628.18</b>	14953.56	15278.93
SPBT	[lata]	-	97.61	98.02	<b>98.72</b>	99.63	100.70

### Wybrany wariant

SPBT	<b>98.72 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>148.18 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>14628.18 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Grubość izolacji dobrano do pozostałej części ściany	
<b>Uwagi audytora</b>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### Okna zewnętrzne

#### Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	34.38 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	417.25 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	36.5	356.5	531	620

### Okna zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną

#### Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1845.00	zł/m <sup>2</sup>	34.38	63435.16
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	95.76	10011.71
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	369.00		17.00	6273.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	<b>0.900</b>	0.900	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>0.70</b>	1.00	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
Q	[GJ]	76.65	<b>43.18</b>	57.29	-
q	[MW]	0.0093	<b>0.0069</b>	0.0069	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>7890.00</b>	5124.12	-
N	[zł]	-	<b>79719.87</b>	73446.87	-
SPBT	[lata]	-	<b>10.10</b>	14.33	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>10.10 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>7890.00 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>79719.87 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b> Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż	

**Drzwi zewnętrzne**
**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	5.75 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	70.10 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3835

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	618.8	604.5	375	35	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36.5	356.5	531	620

**Drzwi zewnętrzne**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną
---------------------------------	---

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	3075.00	zł/m <sup>2</sup>	5.75	17667.72
Koszt montażu stolarki	104.55	zł/mb	14.00	1463.70
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	1.300	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	1.00	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	1.00	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	12.85	10.38	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0013	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	707.78	-	-
N	[zł]	-	19131.42	-	-
SPBT	[lata]	-	27.03	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	27.03 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	707.78 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	19131.42 [zł]

**Uwagi audytora**

Należy zwrócić uwagę na ciepły montaż

### 6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

#### Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU

Opis usprawnienia	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej
Opis modernizacji źródła ciepła	Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c. w.u.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Bez zmian
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zbiornik akumulacyjny zintegrowany z pompą ciepłą
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>1.77</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	15.43
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00120
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	5.66
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00044
Planowany koszt ulepszenia [zł]	7380.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	5039.15
SPBT [lata]	1.46

#### Wybrany wariant: Modernizacja instalacji CWU

SPBT [lata]	1.46
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	5039.15
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	7380.00
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność instalacji	

**6.4 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, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Modernizacja instalacji CWU -Wykonanie instalacji pomp ciepła wraz z montażem pomp ciepła c.w.u. z zbiornikami o poj. 80l/110l (wspomagany grzałką elektryczną) oraz podłączenie do instalacji fotowoltaicznej,	7380.00	1.46
2	Docieplenie stropu przez rozłożenie wełny mineralnej. Po rozłożeniu należy zabezpieczyć wełnę przed zamakaniem, wełna mineralna	53196.00	2.84
3	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej, Styrodur	74424.16	5.71
4	Docieplenie podłogi wraz z wykonaniem wylewki betonowej, Styrodur	111185.33	6.31
5	Docieplenie wełną mineralną poprzez rozłożenie dodatkowej warstwy na istniejącym ociepleniu. Całość należy później osłonić celem zabezpieczenia wełny przed zamakaniem, wełna mineralna	39536.72	9.21
6	Wymiana stolarki okiennej na energooszczędną z nawiewnikami	79719.87	10.10
7	Ocieplenie ścian styropianem metodą lekką moką, Styropian	154778.47	14.34
8	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką, Styrodur	18164.56	21.30
9	Wymiana stolarki drzwiowej na energooszczędną	19131.42	27.03
10	Docieplenie styrodurem metodą lekką moką, Styrodur	14628.18	98.72

## 6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie:                      Kompleksowa modernizacja systemu c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Pompy ciepła typu powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	3.00
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.94
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>2.82</b>
<b>System:</b>	<b>Podgrzewacze elektrotermiczne</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	1.00
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.94
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.94</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	304.01
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.03775
Planowany koszt ulepszenia [zł]	120540.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	40206.57
SPBT [lata]	3.00

Wybrany wariant: Kompleksowa modernizacja systemu c.o.

SPBT [lata]	3.00
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	40206.57
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	120540.00
Uwagi audytora	
Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania	

**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWczego**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/powietrze oraz grzejniki elektrotermiczne	$\eta_g = 2.20$
Przesyłanie ciepła: Bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: Bez zmian	$\eta_e = 0.94$
Akumulacja ciepła: Bez zmian	$\eta_s = 1.00$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.85$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.91$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.07$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Kompleksowa modernizacja systemu c.o. - zmiana źródła ogrzewania na pompy ciepła typu powietrze/powietrze oraz wymiana grzejników na energooszczędne. Podłączenie do instalacji fotowoltaicznej.	
Uwagi audytora Modernizacja poprawi sprawność ogrzewania	

## 7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>773126.71</b>	<b>53662.33</b>	<b>87.68</b>	<b>0.00</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	758498.53	53649.27	87.65	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	739367.11	53528.40	87.30	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	721202.55	53515.33	87.26	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	566424.08	51359.31	81.06	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	486704.21	50281.30	77.97	0.00
7	Wariant optymalizacyjny 7	447167.49	49147.75	74.70	0.00
8	Wariant optymalizacyjny 8	335982.16	48814.55	73.74	0.00
9	Wariant optymalizacyjny 9	261558.00	48549.95	72.98	0.00
10	Wariant optymalizacyjny 10	208362.00	45221.18	63.41	0.00
11	Wariant optymalizacyjny 11	200982.00	40203.53	60.38	0.00
<p><b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b></p> <p>Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b></p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>773126.71 zł</b></p> <p>W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00 zł</b>, planowana kwota kredytu wynosi <b>773126.71 zł</b></p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>					



## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21
7	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	10.10
8	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	14.34
9	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	21.30
10	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	27.03
11	Ściana piwnicy	Docieplenie styrodurem	98.72
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			22.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			68.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			33.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.21
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			28.25

# 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	120540.00 [zł]	120540.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	7380.00 [zł]	7380.00
3	Ściany zewnętrzne - Styropian ( $\lambda = 0.038[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna 0 (południe), Ściana zewnętrzna 1 (północ), Ściana zewnętrzna 2 (zachód), Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	314.21 [m <sup>2</sup> ]	37.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	11782.77
4	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	314.21 [m <sup>2</sup> ]	455.10 [zł/m <sup>2</sup> ]	142995.70
5	Ściana przylegająca do gruntu - Styrodur ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana przylegająca do gruntu	42.53 [m <sup>2</sup> ]	95.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4040.35
6	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	42.53 [m <sup>2</sup> ]	332.10 [zł/m <sup>2</sup> ]	14124.21
7	Strop nad ostatnią kondygnacją - wełna mineralna ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.220 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją	163.51 [m <sup>2</sup> ]	118.80 [zł/m <sup>2</sup> ]	19424.99
8	Strop nad ostatnią kondygnacją - prace dodatkowe	163.51 [m <sup>2</sup> ]	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	20111.73
9	Ściana piwnicy - Styrodur ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna 0 (południe)	34.25 [m <sup>2</sup> ]	95.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3253.75
10	Ściana piwnicy - prace dodatkowe	34.25 [m <sup>2</sup> ]	332.10 [zł/m <sup>2</sup> ]	11374.43
11	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva - wełna mineralna ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.220 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	220.00 [m <sup>2</sup> ]	118.80 [zł/m <sup>2</sup> ]	26136.00
12	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva - prace dodatkowe	220.00 [m <sup>2</sup> ]	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	27060.00
13	Podłoga na gruncie betonowa - Styrodur ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Podłoga na gruncie drewniana	171.45 [m <sup>2</sup> ]	95.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	16287.75
14	Podłoga na gruncie betonowa - prace dodatkowe	171.45 [m <sup>2</sup> ]	553.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	94897.58
15	Podłoga na gruncie drewniana - Styrodur ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Podłoga na gruncie	126.85 [m <sup>2</sup> ]	33.21 [zł/m <sup>2</sup> ]	4212.69
16	Podłoga na gruncie drewniana - prace dodatkowe	126.85 [m <sup>2</sup> ]	553.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	70211.47
17	Drzwi zewnętrzne - Wymiana stolarki drzwiowej	5.75 [m <sup>2</sup> ]	3075.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	17667.72
18	Drzwi zewnętrzne - robocizna	14 [mb]	104.55 [zł/mb]	1463.70
19	Okna zewnętrzne - Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	34.38 [m <sup>2</sup> ]	1845.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	63435.16
20	Okna zewnętrzne - robocizna	95.76 [mb]	104.55 [zł/mb]	10011.71
21	Okna zewnętrzne - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	17 [szt.]	369.00 [zł/komplet]	6273.00

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	50.00	100.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	326.67	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	60.00	326.67	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	326.67	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	100.00	0.00	0.00	0.00

**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJ\_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 0			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.751			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.4	0.35	840	700
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne		TAK		0.751	0.189
Ściany zewnętrzne		NIE		0.751	0.751

Symbol przegrody: STJ\_1

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej 1			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.71			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Polichlorek winylu (PVC)	0.001	0.17	0	0
2	Tynk lub gładź cementowa	0.04	1	840	2000
3	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą		NIE		1.710	1.710

Symbol przegrody: SPO\_9

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.824			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.4	1	840	1900
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

**ZAŁĄCZNIKI**

Ściana przylegająca do gruntu	TAK	1.824	0.265
-------------------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: PPO\_10

Nazwa przegrody	Podłoga zagłębiona 10				
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.613				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga zagłębiona	NIE	1.613	1.613

Symbol przegrody: PG\_9

Nazwa przegrody	Podłoga na gruncie 9				
Typ przegrody	Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.695				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	Gruzobeton	0.3	1	1000	1900

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie garaż	NIE	1.695	1.695
Podłoga na gruncie betonowa	TAK	1.695	0.262
Podłoga na gruncie drewniana	TAK	1.695	0.262

Symbol przegrody: STNK\_9

Nazwa przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva				
Typ przegrody	Strop nad ostatnią kondygnacją				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.702				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.1				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop TERIVA o grubości 24 cm	0.24	0.65	1000	1000

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	TAK	1.702	0.145

**ZAŁĄCZNIKI**

Symbol przegrody: STNJ\_13

Nazwa przegrody	Strop o budowie niejednorodnej 13
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.575
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.1
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.1

**Wycinek: Wycinek 0**

Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	$\rho$ [kg/m³]
1	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.08	0.16	2510	550
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
4	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	0.05	0.052	750	80

**Wycinek: Wycinek 1**

Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	$\rho$ [kg/m³]
1	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
3	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.03	0.16	2510	550
4	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	0.05	0.052	750	80

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją	TAK	0.575	0.125

Symbol przegrody: SJ\_0

Nazwa przegrody	Ściana piwnicy
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.7
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	$\lambda$ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	$\rho$ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.4	1	840	1900

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana piwnicy	TAK	1.700	0.262

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**
**Symbol przegrody: DS\_8**

Nazwa przegrody	Dach skośny 8
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.063
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]	0.1
Kąt nachylenia połaci [°]	45

**ZAŁĄCZNIKI**

Rozstaw osiowy krokwi [m]			0.8
Wysokość krokwi [m]			0.2
Szerokość krokwi [m]			0.08
Wysokość kontrłaty [m]			0.05
Szerokość kontrłaty [m]			0.05
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	NIE	3.063	3.063

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: O\_3

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 3
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

#### Symbol przegrody: O\_6

Nazwa przegrody	Okno nowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

#### Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna PCV	NIE	1.100	1.100

#### Symbol przegrody: O\_10

Nazwa przegrody	Okno drewniane
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.7
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1

#### Występowanie przegrody w grupie

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna zewnętrzne	TAK	2.600	0.900



## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa niemieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	331.15
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1162.34
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	54639.75

#### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	89.34	106.33	0.751	67.115	6547.77
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	76.55	106.33	0.751	57.506	5610.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	50.20	52.32	0.751	37.714	3679.39
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	48.49	52.32	0.751	36.431	3554.2
Podłoga na gruncie drewniana	Podłoga na gruncie	126.85	126.85	0.404	23.037	20458.37
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	171.45	171.45	0.575	98.623	10177.53
Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	220.00	220.00	1.702	374.453	23828.2
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	36.00	36.00	1.710	61.578	4543.2
Podłoga na gruncie garaż	Podłoga na gruncie garaż	57.15	57.15	0.404	10.379	9217.15
Podłoga na gruncie betonowa	Podłoga na gruncie drewniana	171.45	171.45	0.404	31.137	27651.46

#### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 3	12.36	1.00	2.600	32.131
Okna zewnętrzne	Okno 4	1.42	1.00	2.600	3.691
Okna zewnętrzne	Okno 2	3.21	1.00	2.600	8.351
Okna zewnętrzne	Okno 1	12.36	1.00	2.600	32.131
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.63	1.00	2.600	9.435
Okna zewnętrzne	Okno 2	1.42	1.00	2.600	3.691
Okna zewnętrzne	Okno 3	1.64	1.00	2.600	4.252
Brama	Brama	9.66	1.00	1.500	14.490
Okna zewnętrzne	Okno 5	1.08	1.00	2.600	2.808
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.12	1.00	2.600	5.504
Okna PCV	Okno 0	3.82	1.00	1.100	4.208

#### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	667.60
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

**ZAŁĄCZNIKI**

Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej Θ <sub>CW</sub> [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>CW</sub> [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t <sub>uż</sub> [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				0.55			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	998.97	998.97	998.35	996.5	988.08	984.38
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75
τ	[h]	15.19	15.19	15.2	15.23	15.36	15.42
a <sub>H</sub>		2.01	2.01	2.01	2.02	2.02	2.03
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	14303.67	13474.14	13135.55	8105.89	4626.19	3056.85
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	2956.51	2670.39	2956.51	2861.14	2956.51	2861.14
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	582.17	556.22	1157.53	1522.25	1948.74	2009
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	3538.68	3226.61	4114.04	4383.39	4905.25	4870.14
γ <sub>H</sub>		0.25	0.24	0.31	0.54	1.06	1.59
η <sub>H,gn</sub>		0.95	0.96	0.93	0.84	0.65	0.51
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	10941.92	10376.59	9309.49	4423.84	1437.78	573.08
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	660	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	968.57	983.77	995.27	997.74	998.97	998.97
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75
τ	[h]	15.67	15.43	15.25	15.21	15.19	15.19
a <sub>H</sub>		2.04	2.03	2.02	2.01	2.01	2.01
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	1501.7	2630.69	4677.9	7707.72	11534.01	13487.58
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	2956.51	2956.51	2861.14	2956.51	2861.14	2956.51
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	2054.92	1794.57	1287.18	879.94	383.75	375.91
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	5011.43	4751.08	4148.32	3836.45	3244.89	3332.42
γ <sub>H</sub>		3.34	1.81	0.89	0.5	0.28	0.25
η <sub>H,gn</sub>		0.28	0.46	0.71	0.86	0.94	0.95
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	98.5	445.19	1732.59	4408.37	8483.81	10321.78
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	662	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]				918.66			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]				234.68			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]				62552.94			

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	84454.37
---	----------

**Dane dla strefy po termomodernizacji****Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	89.34	106.33	0.189	25.697	6547.77
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (północ)	76.55	106.33	0.189	28.074	5610.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	50.20	52.32	0.189	10.767	3679.39
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	48.49	52.32	0.189	12.007	3554.2
Podłoga na gruncie drewniana	Podłoga na gruncie	126.85	126.85	0.168	9.578	20458.37
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	171.45	171.45	0.125	21.367	10177.53
Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	220.00	220.00	0.145	32.008	23828.2
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	36.00	36.00	1.710	61.578	4543.2
Podłoga na gruncie garaż	Podłoga na gruncie garaż	57.15	57.15	0.404	10.379	9217.15
Podłoga na gruncie betonowa	Podłoga na gruncie drewniana	171.45	171.45	0.168	12.945	27651.46

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna zewnętrzne	Okno 3	12.36	1.00	0.900	11.122
Okna zewnętrzne	Okno 4	1.42	1.00	0.900	1.278
Okna zewnętrzne	Okno 2	3.21	1.00	0.900	2.891
Okna zewnętrzne	Okno 1	12.36	1.00	0.900	11.122
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	3.63	1.00	1.300	4.717
Okna zewnętrzne	Okno 2	1.42	1.00	0.900	1.278
Okna zewnętrzne	Okno 3	1.64	1.00	0.900	1.472
Brama	Brama	9.66	1.00	1.500	14.490
Okna zewnętrzne	Okno 5	1.08	1.00	0.900	0.972
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.12	1.00	1.300	2.752
Okna PCV	Okno 0	3.82	1.00	1.100	4.208

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka		l <sub>i</sub> [m]
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	43.86
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	67.86
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	6.28
SJ_0	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14.1

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	667.60
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

**ZAŁĄCZNIKI**

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{CW}$ [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				201.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]				0.55			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CWU	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej			0.70 [W/m²]	400		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	464.52	465.13	463.9	461.52	457.83	453.6
$C_m$	[kJ/K]	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75
$\tau$	[h]	32.67	32.63	32.72	32.89	33.15	33.46
$a_H$		3.18	3.18	3.18	3.19	3.21	3.23
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7203.61	6789.18	6609.95	4062	2293.84	1514.09
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	2956.51	2670.39	2956.51	2861.14	2956.51	2861.14
$Q_{sol}$	[kWh]	612.07	579.42	1179.75	1534.41	1956.22	2010.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3568.58	3249.81	4136.26	4395.55	4912.73	4871.82
$\gamma_H$		0.5	0.48	0.63	1.08	2.14	3.22
$\eta_{H,gn}$		0.94	0.95	0.9	0.73	0.44	0.31
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3849.14	3701.86	2887.32	853.25	132.24	3.83
$L_H$	[h]	744	672	430	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	440.75	452.37	460.29	463.29	465.13	465.13
$C_m$	[kJ/K]	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75	54639.75
$\tau$	[h]	34.44	33.55	32.97	32.76	32.63	32.63
$a_H$		3.3	3.24	3.2	3.18	3.18	3.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	743.89	1303.18	2318.84	3859.39	5798.43	6788.19
$q_{int}$	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	2956.51	2956.51	2861.14	2956.51	2861.14	2956.51
$Q_{sol}$	[kWh]	2055.95	1801.99	1303.04	903.73	405.93	404.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	5012.46	4758.5	4164.18	3860.24	3267.07	3361.08
$\gamma_H$		6.74	3.65	1.8	1	0.56	0.5
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.27	0.52	0.76	0.92	0.94
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	18.38	153.47	925.61	2792.73	3628.77
$L_H$	[h]	0	0	0	0	529	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]				280.7			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				234.68			

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	18946.6
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	9354.38

**Strefa: Strych**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	562.32
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1453.60
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	726.8
Umowna krotkość wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	0.5

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północ)	15.19	15.19	0.751	11.411	1113.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południe)	15.19	15.19	0.751	11.411	1113.28
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	22.23	22.23	0.751	16.700	1629.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	20.96	22.23	0.751	15.742	1535.79
Dach skośny	Dach skośny 4 (południe)	207.19	207.19	3.063	634.629	1657.52
Dach skośny	Dach skośny 5 (północ)	212.94	212.94	3.063	652.241	1703.52

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	$a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna PCV	Okno 0	1.27	1.00	1.100	1.403

**Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008**

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_u$	°C	3.68	2.99	5.01	10.41	14.66	16.36
$\Theta_e$	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81
$H_{lu}$	[W/K]	473.08	473.08	473.08	473.08	473.08	473.08
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	16.77	19.28	41.87	59.03	78.72	82.41
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_u$	°C	18.28	16.97	14.41	11.16	6.38	4.6
$\Theta_e$	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81
$H_{lu}$	[W/K]	473.08	473.08	473.08	473.08	473.08	473.08
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	82.83	73.03	47.95	28.27	13.18	12.37

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**ZALĄCZNIKI**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 0 (północ)	15.19	15.19	0.751	11.411	1113.28	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 1 (południe)	15.19	15.19	0.751	11.411	1113.28	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 2 (zachód)	22.23	22.23	0.751	16.700	1629.24	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna 3 (wschód)	20.96	22.23	0.751	15.742	1535.79	
Dach skośny	Dach skośny 4 (południe)	207.19	207.19	3.063	634.629	1657.52	
Dach skośny	Dach skośny 5 (północ)	212.94	212.94	3.063	652.241	1703.52	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna PCV	Okno 0	1.27	1.00	1.100	1.403		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>u</sub>	°C	-0.5	-1.36	1.17	7.96	13.29	15.43
Θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81
H <sub>lu</sub>	[W/K]	53.37	53.37	53.37	53.37	53.37	53.37
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	16.77	19.28	41.87	59.03	78.72	82.41
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>u</sub>	°C	17.84	16.19	12.98	8.9	2.89	0.66
Θ <sub>e</sub>	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H <sub>ue</sub>	[W/K]	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81	1585.81
H <sub>lu</sub>	[W/K]	53.37	53.37	53.37	53.37	53.37	53.37
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	82.83	73.03	47.95	28.27	13.18	12.37

**Strefa: Piwnica**

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	24.83
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	54.63
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	27.32
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	0.5

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściana piwnicy	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	1.92	2.82	1.700	3.264	305.22

**ZAŁĄCZNIKI**

Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	10.20	10.20	0.697	3.197	1621.49	
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	36.00	36.00	0.333	5.396	5896.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okno 0	0.90	1.00	2.600	2.340		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>u</sub>	°C	14.51	14.24	15.2	17.23	18.88	19.5
Θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	23.31	23.31	23.31	23.31	23.31	23.31
H <sub>lu</sub>	[W/K]	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	20.71	17.4	35.13	40.76	50.52	49.79
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>u</sub>	°C	20.19	19.64	18.57	17.28	15.33	14.71
Θ <sub>e</sub>	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H <sub>ue</sub>	[W/K]	23.31	23.31	23.31	23.31	23.31	23.31
H <sub>lu</sub>	[W/K]	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	51.79	46.63	35.43	27.58	11.58	12.52

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściana piwnicy	Ściana zewnętrzna 0 (południe)	1.92	2.82	0.262	1.343	305.22	
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	10.20	10.20	0.181	0.828	1621.49	
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	36.00	36.00	0.333	5.396	5896.8	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okno 0	0.90	1.00	0.900	0.810		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>u</sub>	°C	15.66	15.44	16.28	17.95	19.31	19.81
Θ <sub>e</sub>	°C	-1.2	-2.1	0.5	7.5	13	15.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49
H <sub>lu</sub>	[W/K]	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{sol}$	[kWh]	20.71	17.4	35.13	40.76	50.52	49.79
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\Theta_u$	°C	20.37	19.91	19.01	17.92	16.29	15.79
$\Theta_e$	°C	17.7	16	12.7	8.5	2.3	0
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49	17.49
$H_{lu}$	[W/K]	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58	61.58
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	51.79	46.63	35.43	27.58	11.58	12.52



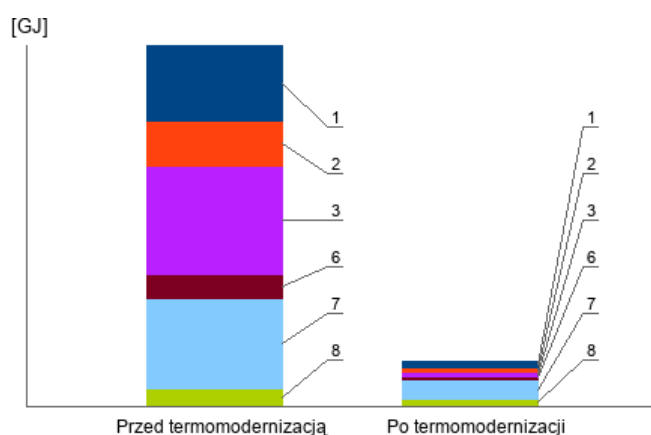
## ZAŁĄCZNIKI

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37.75	22.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.20	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225.17	68.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304.01	33.67
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15.43	5.66

### Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

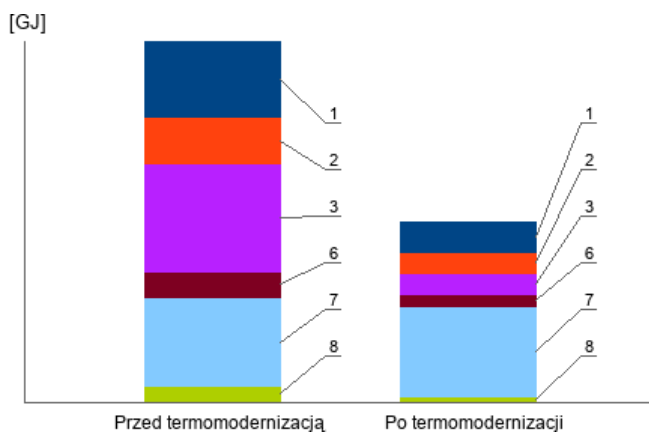


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	66.83	20.92	5.66	14.39
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	40.58	12.7	4.16	10.58
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	95.55	29.91	3.9	9.91
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	21.7	6.79	2.43	6.18
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	79.35	24.84	17.52	44.54
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.43	4.83	5.66	14.4
	<b>Suma:</b>	<b>319.44</b>	<b>100.00</b>	<b>39.34</b>	<b>100.00</b>

## Załączniki

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	77.93	21.12	30.01	16.39
	[2] Straty przez przenikanie: okna	47.32	12.82	22.07	12.06
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	111.16	30.12	20.5	11.2
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	25.31	6.86	12.9	7.05
	[7] Straty przez wentylację	91.92	24.91	91.92	50.21
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	15.43	4.18	5.66	3.09
	<b>Suma:</b>	<b>369.07</b>	<b>100.00</b>	<b>183.08</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21
7	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	10.10
8	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	14.34
9	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	21.30
10	Drzwi zewnętrzne	Wymiana stolarki drzwiowej	27.03
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			22.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			68.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			33.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			28.34

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21
7	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	10.10
8	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	14.34
9	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie styrodurem	21.30
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			22.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			70.69
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			34.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			59.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			29.28

## ZALĄCZNIKI

### Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21
7	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	10.10
8	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian styropianem	14.34

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	22.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	70.94
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	35.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	59.51
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	29.38

### Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21
7	Okna zewnętrzne	Wymiana stolarki okiennej z nawiewnikami	10.10

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	111.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	54.81
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	93.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	45.98

### Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84

**ZAŁĄCZNIKI**

3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31
6	Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie wełną mineralną	9.21

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	30.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	131.05
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	64.70
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	109.94
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	54.28

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71
5	Podłoga na gruncie betonowa	Ocieplenie podłogi na gruncie	6.31

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	152.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	75.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	127.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	63.03

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
4	Podłoga na gruncie drewniana	Ocieplenie podłogi styropianem	5.71

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	32.23
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	158.34
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78.18
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	5.66

## ZALĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	132.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	65.58

### Wariant optymalizacyjny 9

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	Strop nad ostatnią kondygnacją Teriva	Docieplenie wełną mineralną	2.84
3	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			32.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			163.26
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			80.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			136.96
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			67.62

### Wariant optymalizacyjny 10

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji CWU	1.46
2	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.44
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			225.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.17
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			5.66
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			188.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			93.26

### Wariant optymalizacyjny 11

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Kompleksowa modernizacja systemu c.o.	3.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			37.75
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.20
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			225.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			111.17
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			15.43

## **ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	188.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	93.26

# Audyt Ex Ante

Budynek OSP Wola Kuczkowska  
Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin  
Oświetlenie wewnętrzne

DAAR-BUD Danuta Kowalska  
ul. Majowa 38  
28-340 Sędziszów  
REGON 852756422



Budynek	Budynek OSP
Adres	Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	włoszczowski

Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	11.11.2024
Numer opracowania	316/2024
Podpis wykonawcy	

**1. Dane identyfikacyjne budynku:**

1.1. Rodzaj budynku	Budynek remizy
1.2. Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
1.3. Adres Budynku	Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin

**2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:**

DAAR-BUD Danuta Kowalska  
ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów  
REGON 852756422

**3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:**

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635

**4. Miejscowość – Sędziszów      data wykonania opracowania 11.11.2024**

## Spis treści

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU .....	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. ....	5
4. Inwentaryzacja oświetlenia.....	6
5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.....	7
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. ....	8

## 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

<b>KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>				<b>Data wykonania</b>	
				11.11.2024	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			Modernizacja oświetlenia		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			Modernizacja oświetlenia wewnętrznego – Wola Kuczkowska 56A		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025				5	
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	2 934	kWh/rok	0,252	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	7 335	kWh/rok	0,631	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>					
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Danuta Kowalska			
Nr telefonu:		606 256 803			
Podpis:					

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

#### 3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Faktury za energię elektryczną
- „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok” – dane KOBIZE
- Informacje udzielane przez inwestora, inwentaryzacja własna.

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy): Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

#### 4. Inwentaryzacja oświetlenia.

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna oraz sztuczne, realizowane poprzez świetlówki i oprawy LED.

Łącznie w budynku zinwentaryzowano do wymiany 34 szt. opraw. Zainstalowaną moc oświetleniową przeznaczoną do modernizacji określono na **2 505 W**.

Inwentaryzacja opraw oświetleniowych – stan przed modernizacją:

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa świetłówkowa 4x18 W	72	2	<b>144</b>
2	Oprawa świetłówkowa 2x18 W	36	1	<b>36</b>
3	Żarówka 75 W	75	31	<b>2325</b>
4	Oprawa LED* 18 W	18	6	<b>108</b>
<b>Razem</b>			<b>40</b>	<b>2 613</b>

Oprawa LED nie podlega wymianie.

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wynosi 2 613 W, w tym przeznaczone do modernizacji 2 505 W.

Instalacja zasilana z sieci elektroenergetycznej.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie przedstawionej faktury : 1,176 zł/kWh brutto (0,317 zł/kWh dystrybucja oraz 0,859 zł/kWh obrót).

## 5. Zestawienie planowanych oprav po modernizacji.

Rozpatrywana jest możliwość modernizacji – usprawnienie polegające na wymianie obecnego oświetlenia wewnętrznego na źródła LED bądź świetlówki, tak by oświetlenie spełniało wymagania normy PN-EN 12464-1:2022-01. Czas pracy obiektu po modernizacji nie ulegnie zmianie.

### Wariant nr 1 Wymiana źródeł żarowych na oprawy świetlówkowe

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa świetlówkowa 4x18 W	50	2	100
2	Oprawa świetlówkowa 2x18 W	72	1	72
3	Oprawa świetlówkowa 36 W	36	31	1 116
4	Oprawa LED 18 W	18	6	108
Razem			40	1 396

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 2 613 W na 1 396 W.

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy uwzględnić odtworzenie stanu pomieszczeń przed modernizacją oraz wymianę przewodów (obecnie są aluminiowe).

### Wariant nr 2 Wymiana oświetlenia na oprawy LED

Lp.	Opis	Moc oprawy [W]	Ilość [szt.]	Moc razem [W]
1	Oprawa LED 40 W	40	2	80
2	Oprawa LED 20 W	20	1	20
3	Oprawa LED 25 W	25	31	775
4	Oprawa LED 18 W	18	6	108
Razem			40	983

Łączne zapotrzebowanie na moc oświetlenia wewnętrznego zmieni się z 2 613 W na 983 W.

Istnieje możliwość zamontowania oprav o innych mocach niż przedstawione w audycie, jednak z zachowaniem ostatecznego efektu energetycznego.

W kosztach modernizacji należy uwzględnić odtworzenie stanu pomieszczeń przed modernizacją oraz wymianę przewodów (obecnie są aluminiowe).

## 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

### 6.1. Efekt ekonomiczny

Oszczędność zużycia energii na oświetlenie wyliczono z wzoru:

$$\Delta Q = T_u * (M_0 - M_1) / 1000$$

$\Delta Q$  - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],

$T_u$  - czas użytkowania źródła światła wyrażony w [h/rok],

$M_0$  - łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w [W],

$M_1$  - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w [W].

Czas użytkowania źródła światła oświetlenia wewnętrznego wynosi (wg Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii, z późniejszymi zmianami):

– oświetlenie wewnętrzne – 1 800 h,

1	2	3	4	5
			Wariant 1	Wariant 2
1.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym przed modernizacją	kW	<b>P<sub>baz.</sub> = 2,613</b>	<b>P<sub>baz.</sub> = 2,613</b>
2.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie w stanie bazowym – przed modernizacją	kWh	<b>E<sub>baz.</sub> = 4 703,4</b>	<b>E<sub>baz.</sub> = 4 703,4</b>
3.	Zainstalowana moc źródeł światła wraz z układem zapłonowym po modernizacji	kW	<b>P<sub>m</sub> = 1,396</b>	<b>P<sub>m</sub> = 0,983</b>
4.	Energia elektryczna pobierana przez oświetlenie po modernizacji	kWh	<b>E<sub>m</sub> = 2 512,8</b>	<b>E<sub>m</sub> = 1 769,4</b>
5.	Zmniejszenie zużycia energii po modernizacji	kWh	<b>ΔE<sub>akt</sub> = 2 190,6</b>	<b>ΔE<sub>akt</sub> = 2 834,0</b>
6.	Średnia cena energii elektrycznej (brutto)	zł/kWh	<b>C<sub>el.</sub> = 1,176</b>	<b>C<sub>el.</sub> = 1,176</b>
7.	Osiągnięty efekt ekonomiczny	zł	<b>EE<sub>el.</sub> = 2 576,15</b>	<b>EE<sub>el.</sub> = 3 450,38</b>
8.	Koszt modernizacji (brutto)	zł	<b>76 000</b>	<b>86 000</b>
9.	SPBT	lat	<b>29,50</b>	<b>24,92</b>

**Wybrano wariant nr 2 ze względu na krótszy okres zwrotu inwestycji oraz większą efektywność energetyczną.**

## 6.2. Efekt ekologiczny.

Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z komunikatem dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej dla odbiorcy końcowego, ogłoszonym przez Kobize - 0,685 MgCO<sub>2</sub>/MWh

	Jednostka	CO <sub>2</sub>
Emisja CO <sub>2</sub> przed modernizacją	Mg	3,22
Emisja CO <sub>2</sub> po modernizacji	Mg	1,21
Ilość zaoszczędzonej emisji CO <sub>2</sub>	Mg	2,01

**Redukcja emisji MgCO<sub>2</sub>/rok – 2,01**



# Audyt Ex Ante

Budynek OSP Wola Kuczkowska  
Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin  
Instalacja fotowoltaiczna

DAAR-BUD Danuta Kowalska  
ul. Majowa 38  
28-340 Sędziszów  
REGON 852756422

Budynek	Budynek OSP
Adres	Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin
Województwo	świętokrzyskie
Powiat	włoszczowski

Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
Wykonawca audytu	DAAR-BUD Danuta Kowalska ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów
Uprawnienia wykonawcy	Danuta Kowalska, nr wpisu do rejestru CHEB - 635
Data wykonania audytu	11.11.2024
Numer opracowania	317/2024
Podpis wykonawcy	

**1. Dane identyfikacyjne budynku:**

1.1. Rodzaj budynku	Budynek remizy
1.2. Inwestor	Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin
1.3. Adres Budynku	Wola Kuczkowska 56A, 29-145 Secemin

**2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:**

DAAR-BUD Danuta Kowalska  
ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów  
REGON 852756422

**3. Imię, nazwisko, adres autora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:**

Danuta Kowalska, ul. Majowa 38, 28-340 Sędziszów, nr w rejestrze CHEB – 635

**4. Miejscowość – Sędziszów      data wykonania opracowania 11.11.2024**

## Spis treści

2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ.....	4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu. ....	5
4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.....	6
5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych. ....	7
6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny. ....	10

## 2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				11.11.2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			Wykonanie instalacji fotowoltaicznej		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			Budowa kompleksowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 11,88 kWp, składającej się z 22 szt. modułów PV 540 Wp – Wola Kuczkowska 56A		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Gmina Secemin Ul. Struga 2, 29-145 Secemin		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
01.01.2025				20	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	30 965	kWh/rok	2,663	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	0	kWh/rok	0	toe/rok	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Danuta Kowalska			
Nr telefonu:		606 256 803			
Podpis:					

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu.

#### 3.1. Dokumenty i dane źródłowe:

- Rozporządzenie:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

- Informacje udzielane przez inwestora.

#### 4. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla budynku określono na podstawie audytu oświetlenia wewnętrznego oraz zapotrzebowania na energię na potrzeby CWU i urządzeń pomocniczych.

W związku z planowanymi pracami termomodernizacyjnymi zmienia się zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku. Zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie

- 9 353 kWh (na potrzeby c.o.)
- 1 572 kWh na potrzeby CWU
- 1 769 kWh (na potrzeby oświetlenia)
- 93 kWh (urządzenia pomocnicze)

Sumaryczne zapotrzebowanie na energię po modernizacji wyniesie 12 787 kWh/rok.

Ze względu na zapotrzebowanie na energię rozpatruje się wybudowanie instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 11,88 kWp. Ze względu na to, że moc zamówiona jest obecnie wyższa (15 kW), inwestor nie ma obowiązku złożenia wniosku do operatora o zwiększenie mocy umownej.

Analizie pod kątem umieszczenia instalacji PV poddano różne lokalizacje, tj. na dachu budynku oraz na gruncie obok budynku. Ze względu na ograniczenie miejsca na gruncie, zdecydowano o umieszczeniu instalacji na dachu budynku.

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowić będzie zespół prądotwórczy o mocy <50 kW, wykorzystujący energię odnawialną, więc nie będzie wymagać pozwolenia na budowę. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku.

Niezależnie od tego, czy panele fotowoltaiczne są montowane na podstawie zgłoszenia, czy też bez zgłoszenia i bez pozwolenia, to muszą być dodatkowo spełnione poniższe wymagania:

- inwestycja musi być zgodna z wymaganiami planu miejscowego lub decyzją o warunkach zabudowy, jeśli jest wymagana
- w przypadku **urządzeń fotowoltaicznych** o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW jest wymagane uzgodnienie projektu budowlanego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

Podstawowe zalety instalacji fotowoltaicznych:

- Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska
- Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej
- Ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej
- Automatyczne, nie wymagające obsługi sterowanie pracą systemu.

## 5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych.

Dobór wielkości i typu instalacji fotowoltaicznej jest wynikiem optymalizacji następujące uwarunkowania:

- ✓ Miejsce usytuowania instalacji,
- ✓ Charakterystykę odbiornika energii elektrycznej,
- ✓ Ilość dostępnego miejsca,
- ✓ Typ systemu fotowoltaicznego,
- ✓ Lokalne warunki meteorologiczne,
- ✓ Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

Koszty energii elektrycznej brutto na podstawie ostatniej faktury : 1,176 zł/kWh brutto.

Rozpatruje się poniższy wariant modernizacji instalacji fotowoltaicznej:

**Moc instalacji 11,88 kWp z wykorzystaniem produkcji na potrzeby własne.**

Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego dostępnego na stronie: <https://www.sunnydesignweb.com/>

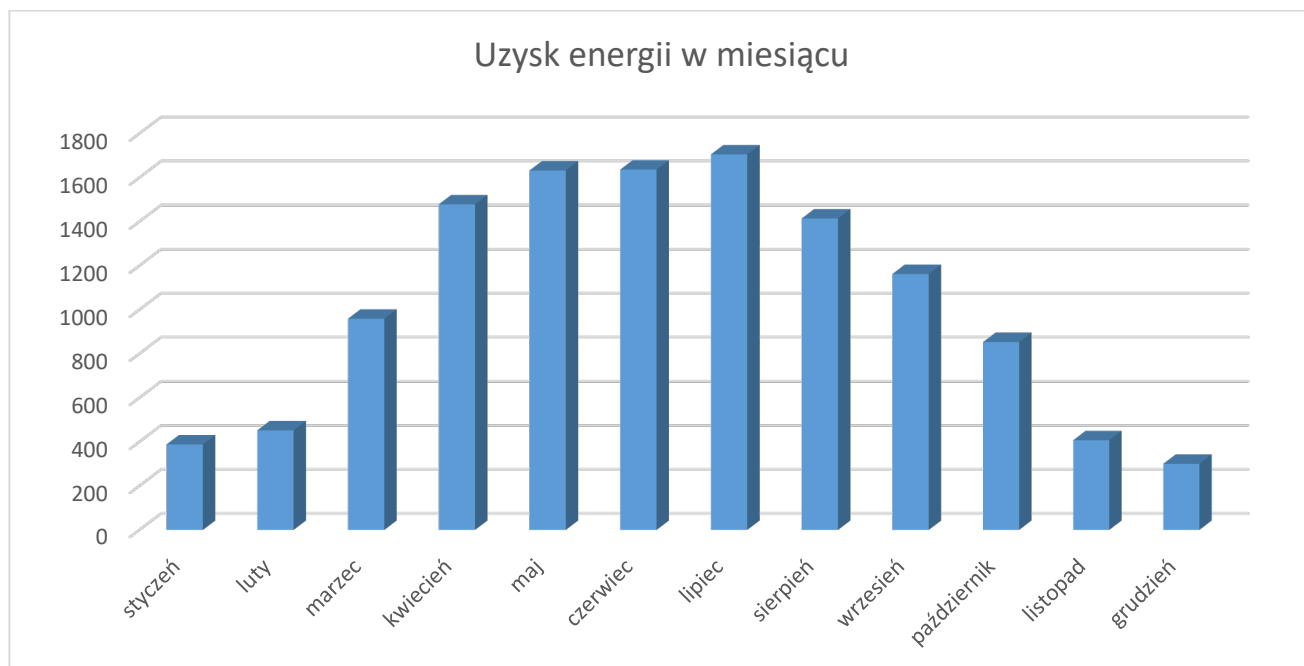
**Instalacja fotowoltaiczna PV o mocy 11,88 kWp, zamontowana na gruncie w kierunku południowym, składająca się z 22 szt. paneli o mocy 540 Wp, łączna powierzchnia generatora fotowoltaicznego 48,6 m<sup>2</sup>, Uzysk roczny – 12 386 kWh.**

Obliczenie produkcji energii elektrycznej z analizowanej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzono za pomocą symulacji komputerowej. Program uwzględnia następujące czynniki, mające wpływ na efektywność instalacji fotowoltaicznej:

- Szerokość geograficzną i natężenie promieniowania słonecznego,
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych,
- Typ paneli i ich sprawność
- Zmniejszenie promieniowania na powierzchnię paneli, spowodowane zabrudzeniami i ich starzeniem się.



1 Budynek 1: Powierzchnia 1 (Południe) -12 ° 21 °	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd. JAM72S30-540/GR (1500V) (11/2022)	22 moduły (-ów) fotowoltaiczne (-ych) 11,88 kWp
---	--	--



Rysunek 1. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej w pierwszym roku funkcjonowania.

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]
styczeń	388
luty	452
marzec	959
kwiecień	1478
maj	1632
czerwiec	1636
lipiec	1705
sierpień	1414
wrzesień	1162
październik	853
listopad	407
grudzień	300
<b>Razem</b>	<b>12 386</b>

Tabela 1. Uzysk energii z zestawu fotowoltaicznego w pierwszym roku funkcjonowania.

Od 1 kwietnia 2022 roku weszły w życie zasady rozliczania fotowoltaiki na zasadzie net-billingu. Nowi prosumenci, czyli osoby, które rozpoczęły użytkowanie fotowoltaiki po 31 marca 2022 roku sprzedają nadwyżki energii do sieci energetycznej oraz płacą za pobraną energię. Stawki w obu transakcjach są różne.

Za wyprodukowaną energię nowi prosumenci są rozliczani kwotowo po średniej cenie z rynku hurtowego z poprzedniego miesiąca, od połowy 2024 roku jest to średnia cena godzinowa. W pochmurne dni czy też w niesłoneczne miesiące, gdy zapotrzebowanie energetyczne budynku jest większe, a panele fotowoltaiczne wytworzą znikome ilości energii, prąd należy kupować z marżami i opłatami, czyli po cenie detalicznej, zgodnej z umową.



Od 1 lipca do 31 grudnia 2024 r. będzie obowiązywać maksymalna cena za prąd z produkcji z fotowoltaiki i będzie wynosić 0,50 zł netto - bez VAT i akcyzy (0,62 zł brutto) za kWh.

miesiące	zapotrzebowanie budynku na energię [MWh]	produkcja z instalacji OZE [MWh]	udział OZE w zapotrzebowaniu na energię budynku [%]	nadwyżka produkcji energii z OZE [MWh]	nadwyżka produkcji energii z OZE [%]
I	2,192	0,388	18%	0	0%
II	2,091	0,452	22%	0	0%
III	1,717	0,959	56%	0	0%
IV	0,703	1,478	100%	0,775	52%
V	0,357	1,632	100%	1,275	78%
VI	0,284	1,636	100%	1,352	83%
VII	0,292	1,705	100%	1,413	83%
VIII	0,301	1,414	100%	1,113	79%
IX	0,358	1,162	100%	0,804	69%
X	0,749	0,853	100%	0,104	12%
XI	1,661	0,407	25%	0	0%
XII	2,083	0,3	14%	0	0%
<b>rocznie:</b>	<b>12,787</b>	<b>12,386</b>	<b>97%</b>	<b>6,836</b>	<b>55%</b>

Roczna oszczędność brutto kosztów użytkowania energii 10 764,94 zł

Nakład inwestycyjny całkowity instalacji brutto 80 442,00 zł

**SPBT 7,47 lat**

## 6. Efekt ekonomiczny i ekologiczny.

Zestawienie efektów przedsięwzięcia:

L.p.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	kWh/rok GJ/rok	0,00	
		toe/rok	0,000	1 toe = 11 630 kWh
2	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	kWh/rok GJ/rok	30 965	
		toe/rok	2,663	1 toe = 11 630 kWh
3	Emisja CO <sub>2</sub> przed modernizacją	Mg CO <sub>2</sub>	8,76	0,685 Mg/MWh
4	Emisja CO <sub>2</sub> po modernizacji	Mg CO <sub>2</sub>	0,27	0,685 Mg/MWh
5	Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> w wyniku modernizacji	Mg CO <sub>2</sub>	8,48 (97 %)	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys. zł/rok	10,76	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys. zł	80,44	
8	Czas zwrotu	Lata	7,47	









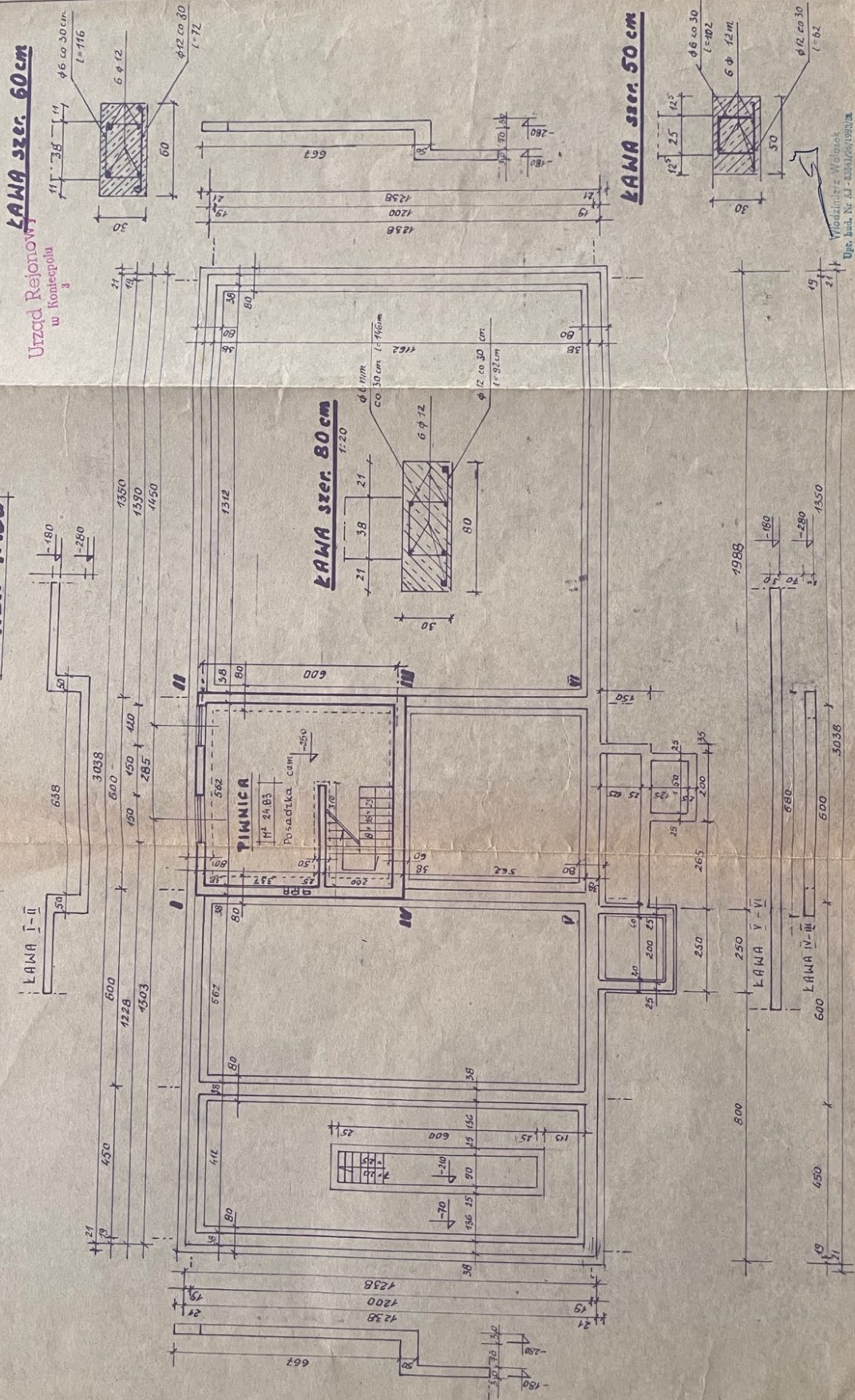






# **RZUT FUNDAMENTÓW I PIWNIC**

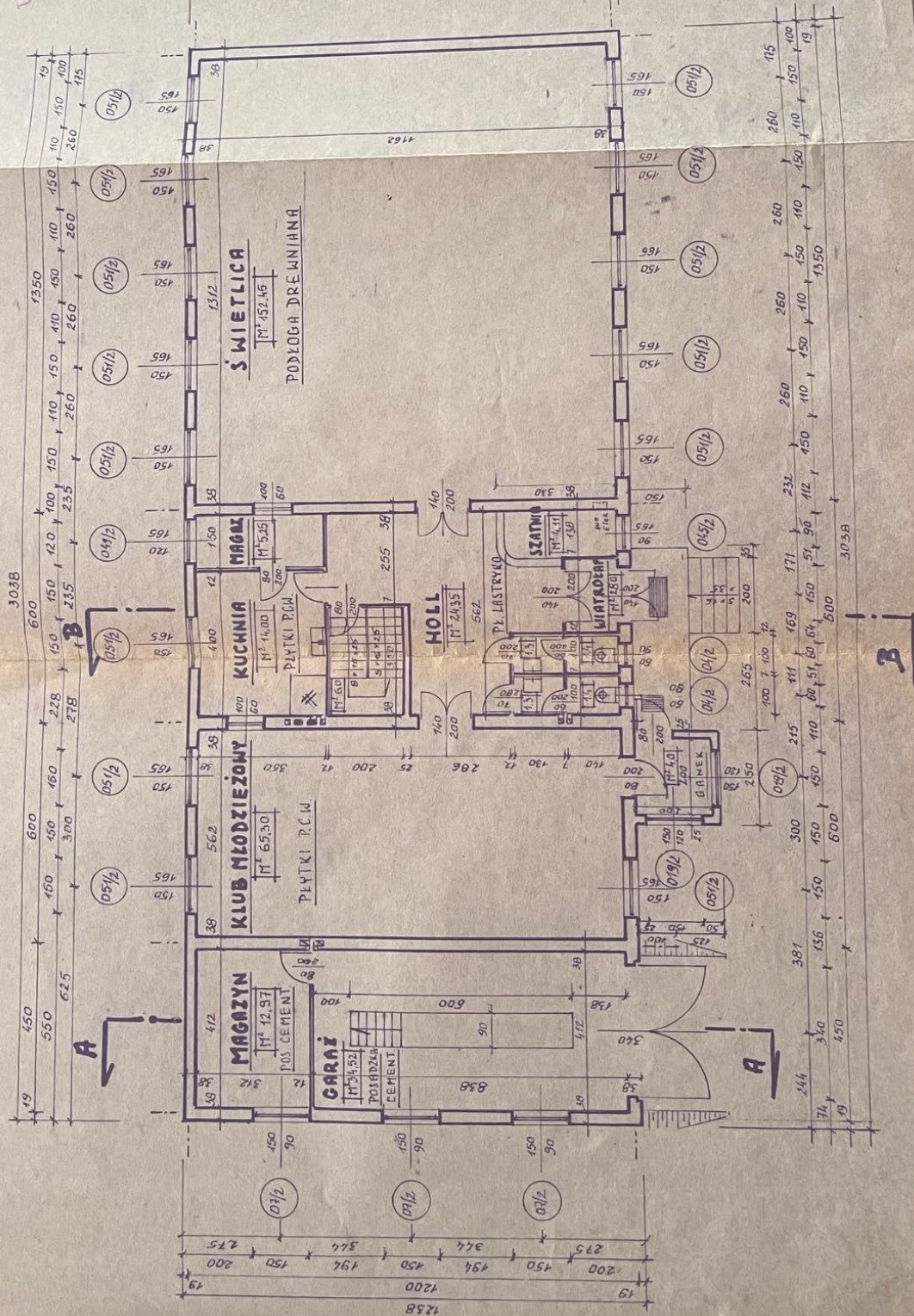
SKALA 1:100





# **RZUT PRZYZIEMIA**

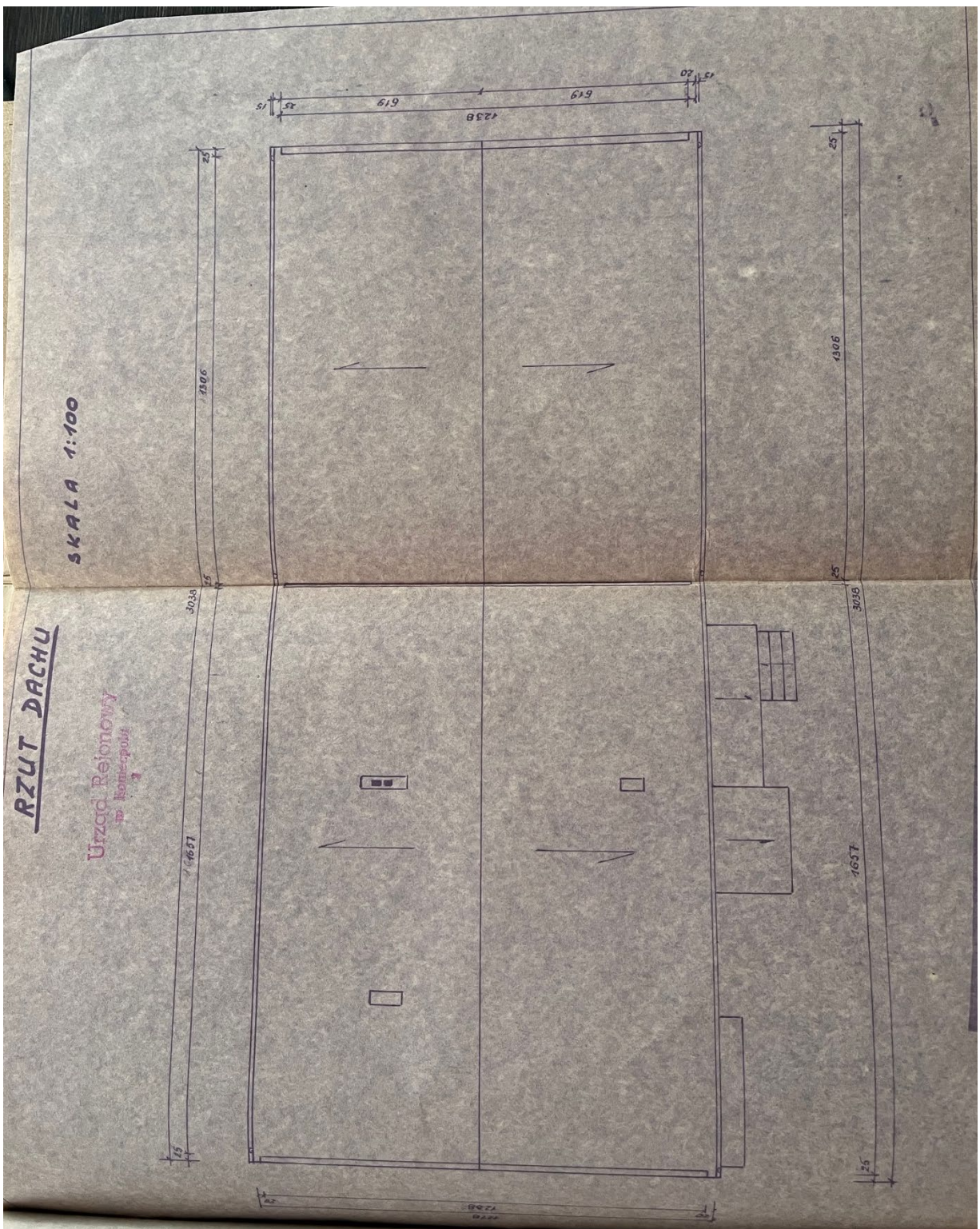
**SKALA 1:100**



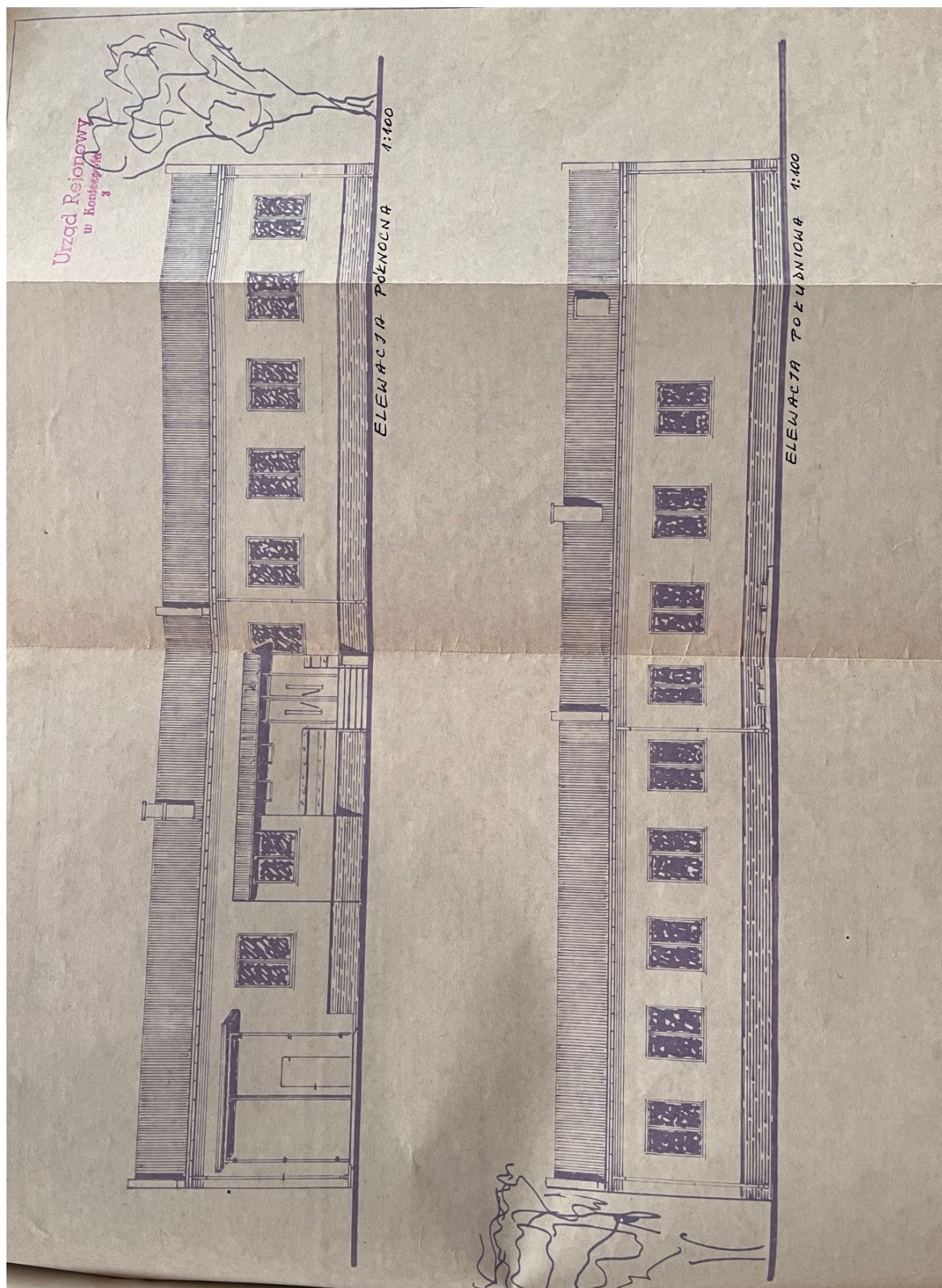
Włodzimierz Włodarczyk  
Upis: Buda, Nr. 43-43612/2013

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	
Wiatrotop	m <sup>2</sup> 2.80
Holl	m <sup>2</sup> 24.35
Szatnia	m <sup>2</sup> 4.44
Klatka schodowa	m <sup>2</sup> 5.00
Kuchnia	m <sup>2</sup> 14.00
Magazyn	m <sup>2</sup> 5.25
Świetlica	m <sup>2</sup> 152.45
Um. walcie 14+14	m <sup>2</sup> 2.80
Um. walcie 13+13	m <sup>2</sup> 2.50
GINIEK	m <sup>2</sup> 4.00
KLUB MŁODZIEŻOWY	m <sup>2</sup> 65.30
Baraz	m <sup>2</sup> 34.50
Magazyn	m <sup>2</sup> 12.97
<b>RAZEM</b>	<b>m<sup>2</sup> 331.15</b>



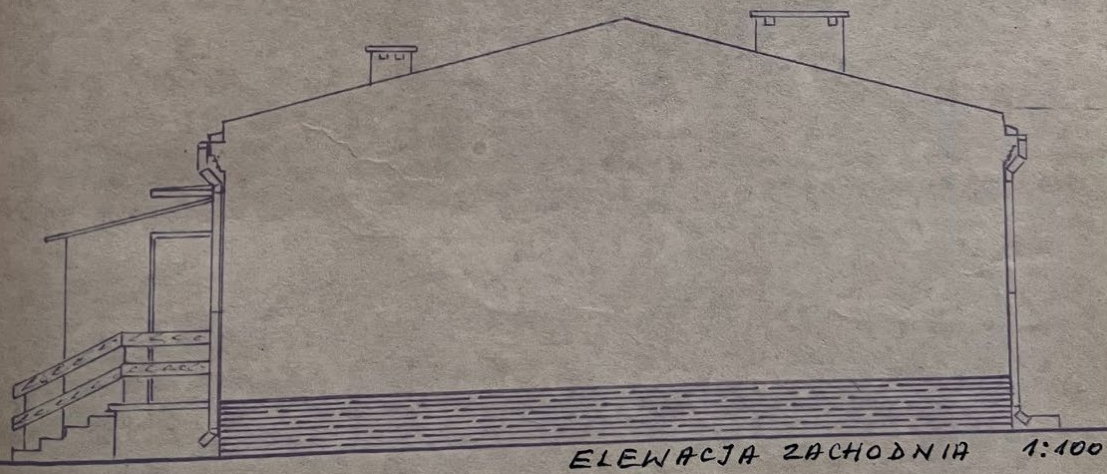
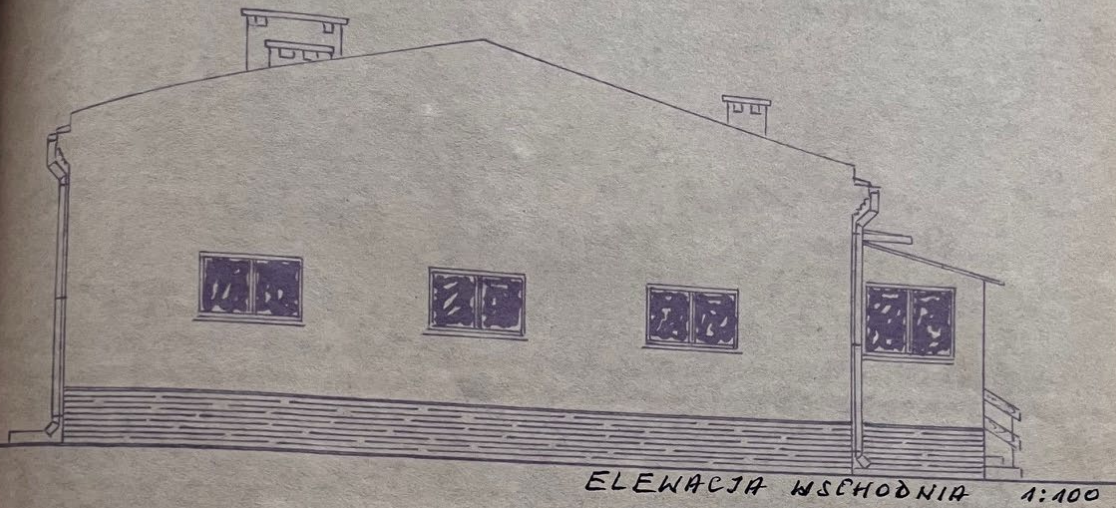








Urząd Rejonowy  
w Koniecpolu  
3





# PRZEKRÓJ POPRZECZNY A-A

SKALA 1:50

pokrycie blacha falista  
 łaty drewniane 5x6cm  
 krokwie drewniane 8x14cm  
 szlichta cementowa gr. 3  
 ocieplenie pt. pilśniowa 35%  
 płyty prefabrykowane  
 tynk cem.-wap. kal III

