

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Inter System A. Pawłowski, M. Soroka
sp. komandytowa
Szczecin, ul. Tomasza Zana 6




ZAMAWIAJĄCY	Inter System A.Pawłowski, M. Soroka Sp. Komandytowa ul. Tomasza Zana 6 71-161 Szczecin
LOKALIZACJA	Kliniska Wielkie ul. Piastowska 46
DATA AUDYTU	6 Czerwca 2024
INSPEKTOR	mgr inż. Witold Kurczyński

Karta Dokumentu audytu	Data sporządzenia Karty Dokumentu audytu	6 Czerwca 2024
Dane podmiotu (wnioskodawcy), który będzie realizował przedsięwzięcie (nazwa, adres, NIP, KRS)	<i>Inter System A.Pawłowski, M.Soroka Spółka Komandytowa</i> 71-161 Szczecin ul. Tomasza Zana 6 NIP 8513057647 ; REGON 320529879 ; KRS 0000936648	

Opis i warunki brzegowe przedsięwzięć wymienionych w Audycie energetycznym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / Audycie efektywności energetycznej (numeracja audytów zgodnie z tabelą niżej)	
1.	Audyt energetyczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
2.	

Wskazanie Rodzaju przedsięwzięcia (lub Rodzajów przedsięwzięć) zgodnie ze szczegółowym wykazem (załącznik 1 do Przewodnika) realizowanych w ramach poszczególnych Audytów energetycznych przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / Audytów efektywności energetycznej (numeracja audytów zgodnie z tabelą niżej)	
1.	2.1) 2.3) 2.5) 3.1) b)
2.	

Wykaz audytów									
Nr	Wskazanie Audytu energetycznego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lub Audytu efektywności energetycznej	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej przed modernizacją	Ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku modernizacji	Ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku modernizacji	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przed modernizacją	Ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej w wyniku modernizacji	Ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej w wyniku modernizacji	Wartość poprawy efektywności energetycznej budynku mierzonej w odniesieniu do energii pierwotnej w porównaniu z sytuacją sprzed inwestycji (dotyczy audytów energetycznych przedsięwzięcia termomodernizacyjnego; dot. art. 38a ust. 6 i 16 Rozp. 651)	Liczba rodzajów elementów budynku zgodnie z definicją w art. 2 pkt 9 dyrektywy 2010/31/UE podlegających instalacji lub wymianie (dotyczy audytów energetycznych przedsięwzięcia termomodernizacyjnego)
		MWh/rok	MWh/rok	%	MWh/rok	MWh/rok	%	%	
1	Audyt energetyczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	347,88	259,27	74,53%	422,95	355,07	83,95%	68,72%	12
2									
Łącznie		347,88	259,27	74,53%	422,95	355,07	83,95%	68,72%	12

Dane osób sporządzających niniejszą Kartę Dokumentu audytu				
Nr	Imie i nazwisko	Uprawnienia (jeśli posiada)	W zakresie przedsięwzięcia	Podpis
1	mgr inż. Witold Kurczyński	Certyfikator energetyczny nr 11807	nadzór audytorski	<div>AUDYTOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju Banku Gospodstwa Krajowego członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 534</div> <div>CERTYFIKATOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju</div> <div></div> <div>mgr inż. Witold Kurczyński</div>
2				

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	Data sporządzenia	6 Czerwca 2024
--	-------------------	----------------

1.	Dane ogólne	
1.1	Zamawiający (wnioskodawca)	Inter System A.Pawłowski, M. Soroka Sp. Komandytowa; 71-161 Szczecin Tomasza Zana 6
1.2	Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku A i B
1.3	Wskazanie rodzajów przedsięwzięć realizowanych w ramach inwestycji - zgodnie z wykazem rodzajów przedsięwzięć (załącznik 1 do Przewodnika)	2.1) 2.3) 2.5) 3.1) b)
1.4	Informacja jednoznacznie identyfikująca budynek (np. adres)	Kliniska Wielkie 72-323 ; Piastowska 46

2.	Obiekt		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1	Konstrukcja / technologia budynku		Tradycyjna	Tradycyjna
2.2	Liczba kondygnacji		2	2
2.3	Powierzchnia ogrzewana	m ²	1512,53	1512,53
2.4	Kubatura części ogrzewanej	m ³	7480,70	7480,70
2.5	Liczba osób użytkujących budynek		4	4
2.6	Powierzchnia przegród	m ²	3684,69	3684,69
2.7	Współczynnik A/V	1/m	0,49	0,49
2.8	Inne dane charakteryzujące budynek (tekst)			

3.	Powierzchnie oraz współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane			
Przegroda		A	U ₀ (przed modernizacją)	U ₁ (po modernizacji)
		m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)
3.1	Okna nadziemna	45,93 51,09	2,6 2,6	0,9 0,134
3.2	Drzwi nadziemna	5,4 13,49 8,77 19,2 144	1,5 2,6 2,6 1,3 1,3	1,5 0,134 1,3 1,3 1,3
3.3	Ściany w gruncie	-	-	-
3.4	Podłoga na gruncie	648,34 735	0,554 0,566	0,554 0,566
3.5	Ściany nadziemna	267,63 134,58 116,90	0,439 0,411 0,255	0,134 0,197 0,255
3.6	Dach	664,66 829,70	0,841 0,423	0,144 0,144
3.7	<Inne (należy wymienić)>			

4.	Charakterystyka energetyczna budynku			
4.1	System grzewczy		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.1.1	Rodzaj systemu grzewczego budynku (tekst)		Budynek zasilany z kotłowni gazowej	Budynek ogrzewany z pompy ciepła z instalacją PV
4.1.2	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	111,16	75,92
4.1.3	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	157216,90	101825,20
		GJ/rok	565,98	366,57
4.1.4	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	0,86	2,11
4.1.5	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,80	0,95
4.1.6	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	0,77	0,84
4.1.7	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	0,93	0,97
4.1.8	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00	1,00
4.1.9	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_d	1,00	1,00
4.1.10	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	319107,60	75572,30
		GJ/rok	1148,79	272,06
4.1.11	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	351018,40	35290,70
		GJ/rok	1263,67	127,05
4.1.12	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	2926,20	2566,20
		GJ/rok	10,53	9,24
4.1.13	Roczne rzeczywiste zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.2	Wentylacja grawitacyjna		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.2.1	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
4.2.2	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	7561,00	7561,00
4.2.3	Krotność wymian powietrza	1/h	0,99	0,99

4.3	Wentylacja mechaniczna		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.3.1	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (tekst)		brak	brak
4.3.2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza (tekst)		-	-
4.3.3	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h		
4.3.4	Kubatura pomieszczeń z wentylacją mechaniczną	m ³		
4.3.5	Krotność wymian powietrza	1/h		
4.3.6	Obliczeniowa moc cieplna wentylacji mechanicznej	kW		
4.3.7	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
4.3.8	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	nd	nd

4.3.9	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	nd	nd
4.3.10	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	nd	nd
4.3.11	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	nd	nd
4.3.12	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	nd	nd
4.3.13	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_d	nd	nd
4.3.14	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	nd	
		GJ/rok	nd	
4.3.15	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	nd	
		GJ/rok	nd	
4.3.16	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	nd	
		GJ/rok	nd	

4.4	Instalacja klimatyzacji		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.4.1	Źródło klimatyzacji (tekst)		brak	brak
4.4.2	Sposób doprowadzenia chłodzenia (tekst)		-	-
4.4.3	Obliczeniowa moc instalacji klimatyzacji	kW	-	-
4.4.4	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok		
4.4.5	Sprawność źródła chłodu	ESEER	-	-
4.4.6	Sprawność dystrybucji chłodu	$\eta_{c,d}$	-	-
4.4.7	Sprawność wykorzystania chłodu	$\eta_{c,e}$	-	-
4.4.8	Sprawność akumulacji chłodu	$\eta_{c,s}$	-	-
4.4.9	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.4.10	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.4.11	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.5	Ciepła woda użytkowa		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.5.1	Sposób przygotowania C.W.U. (tekst)		Miejscowo	Miejscowo
4.5.2	Obliczeniowa moc cieplna C.W.U.	kW	10,98	10,98
4.5.3	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	7084,1	7084,1
		GJ/rok	25,50	25,50
4.5.4	Sprawność źródła ciepła C.W.U.	$\eta_{w,g}$	0,96	0,96
4.5.5	Sprawność dystrybucji ciepła C.W.U.	$\eta_{w,d}$	0,80	0,80
4.5.6	Sprawność wykorzystania ciepła C.W.U.	$\eta_{w,e}$	1,00	1,00
4.5.7	Sprawność akumulacji C.W.U.	$\eta_{w,s}$	0,85	0,85
4.5.8	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	10851,90	10851,90
		GJ/rok	39,07	39,07
4.5.9	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	27129,8	27129,8
		GJ/rok	97,67	97,67
4.5.10	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0	0
		GJ/rok	0,00	0,00
4.5.11	Roczne rzeczywiste zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.6	Solarne wspomaganie przygotowania C.W.U.		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.6.1	Opis wspomagania C.W.U. (tekst)		brak	brak
4.6.2	Obliczeniowa moc cieplna kolektorów	kW	-	-
4.6.3	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.6.4	Sprawność instalacji solarnej	$\eta_{w,sol}$	-	-
4.6.5	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.6.6	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.6.7	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.7	Instalacja cieplna		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.7.1	Opis (tekst)		brak	brak
4.7.2	Obliczeniowa moc cieplna strat	kW	-	-
4.7.3	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.7.4	Sprawność źródła ciepła C.O.	$\eta_{H,g}$	-	-
4.7.5	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.7.6	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.8	Energia elektryczna pochodząca z instalacji PV (z magazynem energii)		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.8.1	Obliczeniowa moc elektryczna paneli fotowoltaicznych (PV)	kWp	-	39,84
4.8.2	Obliczeniowa moc elektryczna paneli inwertera	kW	-	50,00
4.8.3	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok	-	37600,00
4.8.4	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	-	94000,00
4.8.5	Pojemność magazynu energii	kWh	-	-
4.8.6	Roczne magazynowanie energii	kWh/rok	-	-
4.8.7	Roczne straty magazynowania energii	kWh/rok	-	-
4.8.8	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-	-
4.8.9	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	94000,00	

5.	Podsumowanie			
5.1	Energia cieplna z własnego źródła ciepła		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.1.1	Obliczeniowa moc cieplna	kW	nd	nd
5.1.2	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	nd	nd
		GJ/rok	nd	nd
5.1.3	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	nd	nd
		GJ/rok	nd	nd
5.1.4	Roczne oszczędność energii końcowej	kWh/rok	nd	
		GJ/rok	nd	
5.1.5	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	nd	nd
		GJ/rok	nd	nd
5.1.6	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	nd	
		GJ/rok	nd	

5.2	Energia elektryczna systemowa		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.2.1	Obliczeniowa moc elektryczna	kW	7,168	0,873
5.2.2	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	17 920	2 183
		GJ/rok	64,51	7,86
5.2.3	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	17 920	2 183
		GJ/rok	64,51	7,86
5.2.4	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	15 738	
		GJ/rok	56,66	
5.2.5	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	44800	5456,25
		GJ/rok	161,28	19,64
5.2.6	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	39343,75	
		GJ/rok	141,64	

5.3	Energia elektryczna OZE		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.3.1	Obliczeniowa moc	kW	nd	39,84
5.3.2	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok	nd	37600,00
		GJ/rok	nd	135,36
5.3.3	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok	nd	37600,00
		GJ/rok	nd	135,36
5.3.4	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	nd	37600,00
		GJ/rok	nd	135,36
5.3.5	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	nd	94000,00
		GJ/rok	nd	338,40
5.3.6	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	nd	94000,00
		GJ/rok	nd	338,40

5.4	Ogółem energia		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.4.1	Obliczeniowa moc cieplna	kW	122,14	86,89
5.4.2	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	164301,00	108909,30
		GJ/rok	591,48	392,07
5.4.3	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	347879,50	88606,70
		GJ/rok	1252,37	318,98
5.4.4	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	259272,80	
		GJ/rok	933,38	
5.4.5	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	422948,20	67876,75
		GJ/rok	1522,61	244,36
5.4.6	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	355071,45	
		GJ/rok	1278,26	


6.	Łączne koszty eksploatacji		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
6.1	Suma kosztów	zł/rok	143 063,07	39 509,58
6.2	Roczna oszczędność	zł/rok	103553,49	
		%	72%	

7.	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego		
7.1	Planowane koszty całkowite	zł	1 736 815,00
7.2	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (SPBT)	lat	16,77

8.	Efekt ekologiczny CO ₂		
8.1	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	77,14
8.2	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok	83,19

9.	Efekt ekonomiczny energii końcowej		
9.1	Oszczędność z tytułu zmniejszenia zapotrzebowania energii końcowej	zł/(MWh x rok)	399,40

10.	Ocena zapotrzebowania na energię pierwotną w nawiązaniu do stanu przed i po termomodernizacji
Audyt wykazał oszczędność energii pierwotnej na poziomie 83,95 %	

Dane osób sporządzających Audyt energetyczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia (jeśli posiada)	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1	mgr inż. Witold Kurczyński	Certyfikator energetyczny nr 11807	nadzór audytorski	<small>AUDYTOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju Banku Gospodstwa Krajowego członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 534</small> <small>CERTYFIKATOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju nr 11807</small>  <small>mgr inż. Witold Kurczyński</small>
2				

1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1. Rodzaj budynku		Produkcyjno-biurowy	1.2. Rok budowy	
			1980	
1.3. Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Inter System A.Pawłowski, M. Soroka Sp. Komandytowa		1.4. Adres budynku	miejsowość
	71-161 Szczecin			kod
	Tomasza Zana 6			ulica
				województwo
				powiat
Kliniska Wielkie				
72-323				
Piastowska 46				
zachodniopomorskie				
goleniowski				
1.5. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt				
<p align="center">Bureau Veritas Polska Sp. z o.o.</p> <p align="center">02-796 Warszawa ul. Migdałowa 4</p> <p align="center">REGON 015295564 tel. 691401988</p>				
1.6. Imię i nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje				Podpis
<p align="center">mgr inż. Witold Kurczyński</p> <p align="center">ul. Gałęckiego 3/33; 96-100 Skierniewice</p> <p align="center">PESEL 791118015018</p> <p align="center">mgr inż.; kurs AUiPE /2004/13; Członek ZAE NR 934</p>				<p align="center">AUDYTOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju Banku Gospodarstwa Krajowego członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 534 CERTYFIKATOR ENERGETYCZNY z listy Min. Infrastruktury i Rozwoju 1187 mgr inż. Witold Kurczyński</p>
1.7. Współautorzy audytu: imiona i nazwiska, zakres pracy, posiadane kwalifikacje				
lp.	imię i nazwisko	zakres udziału opracowania audytu energetycznego lub audytu remontowego		posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1.	mgr inż. Jakub Ibrón	obliczenia ciepłne		Upr. nr 3682
2.				
3.				
4.				
1.8. Miejscowość		Skierniewice	1.9. Data wykonania	
			6 Czerwca 2024	
1.10. Spis treści				
1. Dane identyfikacyjne budynku				
2. Karta audytu energetycznego 1)				
3. Materiały i dane do audytu				
4. Ocena stanu technicznego				
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych				
6. Dokumentacja wybrania optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
7. Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej				
8. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność ciepłą systemu grzewczego				
9. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
10. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
11. Załączniki				

3. Materiały i dane do audytu

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
3. 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.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN-12831 – Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
3. PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 – Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN ISO 13789:2008 – Ciepłne właściwości użytkowe budynków -- Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację -- Metoda obliczania.
7. PN-EN ISO 13790:2009 – Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna.
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe wspomagające obliczenia

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej.
2. Program komputerowy Audytor OZC 7.0 Pro.

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania.

4. Ocena stanu technicznego

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja\technologia budynku	Tradycyjna
Kubatura budynku	7 666,00 m ³
Kubatura ogrzewana	7 480,70 m ³
Powierzchnia użytkowa budynku	1 512,53 m ²

4.2. Informacje dotyczące obowiązujących taryf i ponoszonych kosztów ogrzewania

- Stan istniejący (co):

Oплата за 1 GJ ogrzewanie	114,88 zł/GJ
Oплата за 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/m-c
Inne koszty, abonament	0,00 zł

- Stan po modernizacji (co):

Oплата за 1 GJ ogrzewanie	127,98 zł/GJ
Oплата за 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/m-c
Inne koszty, abonament	0,00 zł

- Stan istniejący (cwu):

Oплата за 1 GJ ogrzewanie	266,63 zł/GJ
Oплата за 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/m-c
Inne koszty, abonament	0,00 zł

- Stan po modernizacji (cwu):

Oплата за 1 GJ ogrzewanie	266,63 zł/GJ
Oплата за 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/m-c
Inne koszty, abonament	0,00 zł

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie przed modernizacją					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa KOBIZE	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
gaz ziemny	4,2	100%	0,03656 GJ/m ³	114,88	114,88
Σ 100%					

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na c.w.u. przed modernizacją					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
energia elektryczna	0,960	100%	0,0036 GJ/kWh	266,63	266,63
Σ 100%					

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie po modernizacji					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Pompa ciepła PV, nagrzewnica PV	0,192	65%	0,0036 GJ/kWh	53,33	127,98
Pompa ciepła - energia elektryczna	0,960	35%	0,0036 GJ/kWh	266,63	
Σ		100%			

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na c.w.u. po modernizacji					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
energia elektryczna	0,960	100%	0,0036 GJ/kWh	266,63	266,63
Σ 100%					

4.3. Charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,439; 0,411	W/(m ² K)
Ściany zewnętrzne	0,255	W/(m ² K)
Dach/Stropodach/Strop ostatniej kondygnacji	0,841; 0,423	W/(m ² K)
Okna	2,6	W/(m ² K)
Drzwi/Bramy	1,5; 2,6; 1,3; 1,3; 2,6	W/(m ² K)
Podłoga na gruncie	0,554; 0,566	W/(m ² K)

4.4. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	naturalna
Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne

Obliczenia minimalnego strumienia powietrza wentylacyjnego Ψ				
L.p.	Pomieszczenie	Liczba pomieszczeń /osób	Minimalny strumień objętości	Ψ
1.	Liczba osób (w przypadku bud. użyteczności publicznej)	4	20 m ³ /h	80 m ³ /h
			S	80 m³/h

L.p.	Pomieszczenie	Liczba wymian	Kubatura	Ψ
2.	Inne	1,0	7481 m ³	7481 m ³ /h
			S	7481 m³/h

3.	Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego dla budynku			7561 m³/h
----	---	--	--	-----------------------------

Obliczenia minimalnego strumienia powietrza wentylacyjnego Ψ (wg PN-12831)

Kubatura ogrzewana	Krotność wymiany	Strumień pow.
7481	0,5	3740,35

4.5. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku

Budynek zasilany z kotłowni gazowej

4.6. Charakterystyka systemu grzewczego

Sprawność wytwarzania	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania(palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania
Sprawność przesyłu	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
Sprawność regulacji i wykorzystania	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej
Sprawność akumulacji	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Typ instalacji	-	Miejscowo
Wytwarzanie ciepła dla przygotowania ciepłej wody	-	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Przesył ciepłej wody użytkowej	-	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym
Akumulacja ciepła w systemie ciepłej wody	-	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowywania ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
1.	2.
Ściany zewnętrzne	Przegroda o niezadowalającym współczynniku U - należy ocieplić przegrodę aby uzyskać wymagany współczynnik U
Dach	Przegroda o niezadowalającym współczynniku U - należy ocieplić przegrodę aby uzyskać wymagany współczynnik U. Modernizacja polega na demontażu starych płyt warstwowych i montażu nowych.
Okna	Okna przewidziane do wymiany
Drzwi i bramy	Drzwi przewidziane do wymiany
Wentylacja	Instalacja nie przewidziana do modernizacji
System grzewczy	Przewiduje się montaż pompy ciepła z instalacją PV, montaż instalacji c.o. w części socjalno biurowej, montaż nagrzewnic wodnych w hali, montaż nagrzewnicy elektrycznej w hali B
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja nie przewidziana do modernizacji

6. Dokumentacja wybrania optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności jest przeprowadzana na podstawie algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.

Optymalnym usprawnieniem prowadzącym do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy jest usprawnienie, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						
Nazwa przegrody: Ocieplenie ścian murowanych budynku A (SZ-MUR-A)						
Materiał służący do ocieplenia przegrody: STYROPIAN EPS 70-038 (lambda 0,038)						
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła : 134,58 m ²						
Powierzchnia przegrody do ocieplenia : 134,58 m ²						
Stopniodni : 3879,2 dzień*K/rok t _{w0} : 20,00 °C t _{z0} : -16,00 °C						
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	[m]	-----	0,080	0,100	0,120
5.	Współczynnik przenikania U		0,411	0,220	0,197	0,179
6.	Opór cieplny R		2,43	4,55	5,08	5,59
7.	Zwiększenie oporu cieplnego	-----	-----	2,1124	2,6431	3,1535
8.	Straty ciepła na przenikanie Q	[GJ]	18,54	9,92	8,89	8,07
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0020	0,0011	0,0010	0,0009
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	990	1109	1202
11.	Cena jednostkowa usprawnienia	[zł/m ²]	-----	278,00	305,00	332,00
12.	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	37413	41047	44681
13.	SPBT	[lat]	-----	37,80	37,02	37,17
Podstawa przyjęcia wartości nakładów i uwagi:						
Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021.						
Wybrany wariant: 2		Grub. docieplenia: 10 cm	Koszt :	41 047 zł	SPBT :	37,02

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						
Nazwa przegrody: Ocieplenie ścian hali A (SZ-PW-A)						
Materiał służący do ocieplenia przegrody: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022)						
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła : 267,63 m ²						
Powierzchnia przegrody do ocieplenia : 267,63 m ²						
Stopniodni : 3879 dzień*K/rok t _{w0} : 20,00 °C t _{z0} : -16,00 °C						
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	[m]	-----	0,140	0,160	0,180
5.	Współczynnik przenikania U		0,439	0,153	0,134	0,120
6.	Opór cieplny R		2,28	6,54	7,46	8,33
7.	Zwiększenie oporu cieplnego	-----	-----	4,2580	5,1848	6,0554
8.	Straty ciepła na przenikanie Q	[GJ]	39,38	13,72	12,02	10,76
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0042	0,0015	0,0013	0,0012
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	2947	3143	3287
11.	Cena jednostkowa usprawnienia	[zł/m ²]	-----	344,55	364,55	384,55
12.	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	92212	97565	102917
13.	SPBT	[lat]	-----	31,29	31,04	31,31
<p>Podstawa przyjęcia wartości nakładów i uwagi:</p> <p>Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021. Modernizacja polega na demontażu istniejących ścian oraz montażu nowych płyt warstwowych.</p>						
Wybrany wariant: 2		Grub. docieplenia: 16 cm	Koszt :	97 565 zł	SPBT :	31,04

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						
Nazwa przegrody: Ocieplenie dachu budynku A (DACH-A)						
Materiał służący do ocieplenia przegrody: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022)						
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła : 830,00 m ²						
Powierzchnia przegrody do ocieplenia : 830,00 m ²						
Stopniodni : 3879 dzień*K/rok t _{w0} : 20,00 °C t _{z0} : -16,00 °C						
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	[m]	-----	0,120	0,150	0,180
5.	Współczynnik przenikania U		0,423	0,179	0,144	0,120
6.	Opór cieplny R		2,36	5,59	6,94	8,33
7.	Zwiększenie oporu cieplnego	-----	-----	3,2225	4,5804	5,9693
8.	Straty ciepła na przenikanie Q	[GJ]	117,67	49,80	40,06	33,38
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0126	0,0053	0,0043	0,0036
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	7798	8916	9683
11.	Cena jednostkowa usprawnienia	[zł/m ²]	-----	273,64	287,64	312,64
12.	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	227121	238741	259491
13.	SPBT	[lat]	-----	29,13	26,78	26,80
<p>Podstawa przyjęcia wartości nakładów i uwagi:</p> <p>Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021</p>						
Wybrany wariant: 2		Grub. docieplenia: 15 cm	Koszt : 238 741 zł		SPBT : 26,78	

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie						
Nazwa przegrody: Ocieplenie dachu budynku B (DACH-B)						
Materiał służący do ocieplenia przegrody: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022)						
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła : 665,00 m ²						
Powierzchnia przegrody do ocieplenia : 665,00 m ²						
Stopniodni : 1459 dzień*K/rok t _{w0} : 10,00 °C t _{z0} : -16,00 °C						
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	[m]	-----	0,120	0,150	0,180
5.	Współczynnik przenikania U		0,841	0,179	0,144	0,120
6.	Opór cieplny R		1,19	5,59	6,94	8,33
7.	Zwiększenie oporu cieplnego	-----	-----	4,40	5,76	7,14
8.	Straty ciepła na przenikanie Q	[GJ]	70,51	15,01	12,07	10,06
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0145	0,0031	0,0025	0,0021
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	6376	6713	6944
11.	Cena jednostkowa usprawnienia	[zł/m ²]	-----	273,64	287,64	312,64
12.	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	181971	191281	207906
13.	SPBT	[lat]	-----	28,54	28,49	29,94
Podstawa przyjęcia wartości nakładów i uwagi:						
Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021.						
Wybrany wariant: 2		Grub. docieplenia: 15 cm	Koszt : 191 281 zł		SPBT : 28,49	

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Nazwa przegrody: **Montaż cokołu pod ścianami hali A**

Materiał służący do ocieplenia przegrody: **STYRODUR (lambda 0,032)**

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła : **64,00 m²**

Powierzchnia przegrody do ocieplenia : **64,00 m²**

Stopniodni : **3879 dzień*K/rok** t_{w0} : **20,00 °C** t_{z0} : **-16,00 °C**

L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	[m]	-----	0,140	0,150	0,160
5.	Współczynnik przenikania U		0,439	0,201	0,189	0,178
6.	Opór cieplny R		2,28	4,98	5,29	5,62
7.	Zwiększenie oporu cieplnego	-----	-----	2,6972	3,0131	3,3401
8.	Straty ciepła na przenikanie Q	[GJ]	9,42	4,31	4,05	3,82
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0010	0,0005	0,0004	0,0004
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	586	616	643
11.	Cena jednostkowa usprawnienia	[zł/m ²]	-----	334,00	350,00	366,00
12.	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	21376	22400	23424
13.	SPBT	[lat]	-----	36,45	36,36	36,42

Podstawa przyjęcia wartości nakładów i uwagi:

Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021. Modernizacja polega na montażu cokołu (pustak ścienny+ocieplenie) pod nowe płyty warstwowe

Wybrany wariant: 2	Grub. docieplenia: 15 cm	Koszt : 22 400 zł	SPBT : 36,36
---------------------------	---------------------------------	--------------------------	---------------------

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

Ocena opłacalności jest przeprowadzana na podstawie algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji jest wariant, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną, przy czym porównuje się warianty o tym samym zakresie usprawnień technicznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji.						
Nazwa przegrody: Wymiana okien budynku A (OK-A)						
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi:			45,98	m ²		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego Ψ :			4433 m ³			
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru :			inne budynki			
Stan istniejący:			stolarka bardzo nieszczelna lub nadmierna wentylacja (a>=4)			
Wariant numer 1:			stolarka szczelna (0,5<a<1)			
Wariant numer 2:			stolarka szczelna (0,5<a<1)			
Stopniodni :			3879 dzień*K/rok	t _{w0} :	20,00 °C	t _{z0} : -16,00 °C
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Współczynnik c _w	-----	1,00			
5.	Współczynnik c _r	-----	1,20	1,00	1,00	
6.	Współczynnik c _m	-----	1,30	1,00	1,00	
7.	Współczynnik przenikania U	-----	2,60	1,10	0,90	
8.	Zapotrzebowanie na ciepło Q	[GJ]	646,76	522,53	519,45	
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0748	0,0561	0,0557	
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	14272	14626	
11.	Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	[zł/m ²]	-----	835,00	850,00	
12.	Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N _{OK}	[zł]	-----	38393,30	39083,00	
13.	Cena jednostkowa modernizacji wentylacji	[zł/m ²]	-----	0,00	0,00	
13.	Koszt realizacji modernizacji wentylacji N _w	[zł]	-----	0,00	0,00	
14.	SPBT	[lat]	-----	2,69	2,67	
Uwagi:						
Współczynnik U dobierany na WT2021						
Wybrany wariant: 2		stolarka szczelna (0,5<a<1)		Koszt :	39 083 zł	SPBT : 2,67

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

Nazwa przegrody: **Wymiana drzwi zewnętrznych budynku A (DZ-A)**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi: 8,77 m²

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego Ψ : 198 m³

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru : inne budynki

Stan istniejący: stolarka bardzo nieszczelna lub nadmierna wentylacja ($a \geq 4$)

Wariant numer 1: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Wariant numer 2: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni : 3879 dzień*K/rok t_{w0} : 20,00 °C t_{z0} : -16,00 °C

L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Współczynnik c_w	-----	1,00			
5.	Współczynnik c_r	-----	1,20	1,00	1,00	
6.	Współczynnik c_m	-----	1,30	1,00	1,00	
7.	Współczynnik przenikania U	-----	2,60	1,50	1,30	
8.	Zapotrzebowanie na ciepło Q	[GJ]	34,74	26,99	26,40	
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0040	0,0029	0,0028	
10.	Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł]	-----	890	958	
11.	Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	[zł/m ²]	-----	1450,00	1500,00	
12.	Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N_{Ok}	[zł]	-----	12716,50	13155,00	
13.	Cena jednostkowa modernizacji wentylacji	[zł/m ²]	-----	0,00	0,00	
13.	Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	[zł]	-----	0,00	0,00	
14.	SPBT	[lat]	-----	14,28	13,73	

Uwagi:

Współczynnik U dobierany na WT2021

Wybrany wariant: 2	stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)	Koszt :	13 155 zł	SPBT :	13,73
---------------------------	-------------------------------------	---------	-----------	--------	-------

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

Nazwa przegrody: **Zabudowanie drzwi zewnętrznych**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi: 13,49 m²

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego **Y** : 350 m³

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru : inne budynki

Stan istniejący: stolarka bardzo nieszczelna lub nadmierna wentylacja ($a \geq 4$)

Wariant numer 1: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Wariant numer 2: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni : 3879 dzień*K/rok t_{w0} : 20,00 °C t_{z0} : -16,00 °C

L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Współczynnik c_w	-----	1,00			
5.	Współczynnik c_r	-----	1,20	1,00	1,00	
6.	Współczynnik c_m	-----	1,30	1,00	1,00	
7.	Współczynnik przenikania U	-----	2,60	0,134	0,127	
8.	Zapotrzebowanie na ciepło Q	[GJ]	59,66	40,52	40,49	
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0068	0,0043	0,0043	
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	2198	2202	
11.	Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	[zł/m ²]	-----	364,55	384,55	
12.	Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N _{OK}	[zł]	-----	4917,78	5187,58	
13.	Cena jednostkowa modernizacji wentylacji	[zł/m ²]	-----	0,00	0,00	
13.	Koszt realizacji modernizacji wentylacji N _w	[zł]	-----	0,00	0,00	
14.	SPBT	[lat]	-----	2,24	2,36	

Uwagi:

Współczynnik U dobierany na WT2021.

Wybrany wariant: 1	stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)	Koszt :	4 918 zł	SPBT :	2,24
---------------------------	-------------------------------------	---------	----------	--------	------

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

Nazwa przegrody: **Zabudowanie okien**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi: 51,09 m²

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego **Y** : 4433 m³

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru : inne budynki

Stan istniejący: stolarka bardzo nieszczelna lub nadmierna wentylacja ($a \geq 4$)

Wariant numer 1: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Wariant numer 2: stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni : 3879 dzień*K/rok t_{w0} : 20,00 °C t_{z0} : -16,00 °C

L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1.	2.	3.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	114,88		
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00		
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00		
4.	Współczynnik c_w	-----	1,00			
5.	Współczynnik c_r	-----	1,20	1,00	1,00	
6.	Współczynnik c_m	-----	1,30	1,00	1,00	
7.	Współczynnik przenikania U	-----	2,60	0,134	0,127	
8.	Zapotrzebowanie na ciepło Q	[GJ]	651,21	507,87	507,75	
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]	0,0753	0,0545	0,0545	
10.	Roczna oszczędność kosztów DO	[zł]	-----	16467	16481	
11.	Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	[zł/m ²]	-----	364,55	384,55	
12.	Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N _{OK}	[zł]	-----	18624,86	19646,66	
13.	Cena jednostkowa modernizacji wentylacji	[zł/m ²]	-----	0,00	0,00	
13.	Koszt realizacji modernizacji wentylacji N _w	[zł]	-----	0,00	0,00	
14.	SPBT	[lat]	-----	1,13	1,19	

Uwagi:

Współczynnik U dobierany na WT2021

Wybrany wariant: 1	stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)	Koszt :	18 625 zł	SPBT :	1,13
---------------------------	-------------------------------------	---------	-----------	--------	------

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

Ocena opłacalności jest przeprowadzana na podstawie algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej jest wariant, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną, przy czym porównuje się warianty o tym samym zakresie usprawnień technicznych.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania cwu po wykonaniu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Procentowe zmniejszenie zużycia cwu:		0 %		
Procentowa poprawa sprawności wytwarzania :		0 %		
Procentowa poprawa sprawności cyrkulacji :		0 %		
L.p.	Omówienie	Wyniki		
		stan istniejący	stan po modernizacji	jednostka
1.	Liczba użytkowników	4	4	osób
2.	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na cwu V_{wi}	0,35	0,35	dm ³ /(m ² *dzień)
3.	Powierzchnia pomieszczeń o reg. temp. powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	1513	1513	m ²
4.	Ciepło właściwe wody c_w	4,190	4,190	kJ/(kgK)
5.	Gęstość wody ρ_w	1,0	1,0	kg/dm ³
6.	Obliczeniowa tem. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_w	55	55	° C
7.	Obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem θ_0	10	10	° C
8.	Współczynnik korekcyjny k_R	0,70	0,70	-
9.	Liczba dni w roku t_R	365	365	dzień
10.	Średnia roczna sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	0,96	-
11.	Średnia roczna sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	0,85	-
12.	Średnia roczna sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	0,80	-
13.	Średnia roczna sprawność wykorzystania $\eta_{W,e}$	1,00	1,00	-
14.	Współczynnik nierównomierności rozbioru ciepłej wody N_h	6,65	6,65	
15.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{k,W}$	10851,93	10851,93	kWh/rok
16.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu	39,07	39,07	GJ/a
17.	Maksymalna moc cieplna na przygotowanie cwu	10,98	10,98	kW
18.	Koszt przygotowania cwu	10416,71	10416,71	zł/a
19.	Zapotrzebowania na ciepło do ogrzania 1 m3 wody	0,289	0,289	GJ/m3
20.	Roczne zużycie ciepłej wody	135,39	135,39	m3/a
21.	Średni koszt przygotowania 1 m3 cwu	76,94	76,94	zł/m3

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

Ocena opłacalności jest przeprowadzana na podstawie algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego.

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego sprawność cieplną systemu grzewczego jest wariant, dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną, przy czym porównuje się warianty o tym samym zakresie usprawnień technicznych.

Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego			
Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych		Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w	
		Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.		2.	3.
1.	Wytwarzanie ciepła η_g - Montaż pompy ciepła	0,86	2,11
2.	Przesyłanie ciepła η_d - Montaż instalacji c.o.	0,80	0,95
3.	Regulacja i wykorzystanie η_e -Montaż instalacji c.o. o nagrzewenici powietrza	0,77	0,84
4.	Akumulacja ciepła η_s -	0,93	0,97
5.	Przerwy w okresie tygodnia w_t -	1,00	1,00
6.	Przerwy w okresie doby w_d -	1,00	1,00
7.	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	0,493	1,633

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

Planowane usprawnienia:			Nakłady	
1.	Montaż pompy ciepła, Montaż instalacji c.o., Montaż nagrzewnic powietrza, Montaż nagrzewnicy elektrycznej w hali B			920 000,00 zł.
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty
				1.
1.	Opłata za 1 GJ ogrzewanie	[zł/GJ]	114,88	127,98
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
3.	Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
4.	Zapotrzebowanie na ciepło Q_0	[GJ]		568,87
9.	Zapotrzebowanie mocy cieplnej q	[MW]		0,11116
10.	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-----	0,49	1,63
11.	Współczynnik W_t	-----	1,00	1,00
12.	Współczynnik W_d	-----	1,00	1,00
13.	Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł]	-----	88070,67
14.	Koszt realizacji usprawnienia N_u	[zł]	-----	920000,00
15.	SPBT	[lat]	-----	10,45
Uwagi:				
Wybrany wariant: 1		Koszt :		920 000 zł
		SPBT :		10,45

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - modernizacja instalacji oświetleniowej

Planowane usprawnienia:			Nakłady	
1.	Modernizacja instalacji oświetleniowej			10 000,00 zł.
L.p.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Wariant 1 po modernizacji
1	Opłata za MWh energii elektrycznej	[zł/MWh]	959,87	959,87
2	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	MWh/rok	17,92	2,18
3	Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł]	-----	15105,94
4	Koszt realizacji usprawnienia Nu	[zł]	-----	10000,00
5	SPBT	[lat]	-----	0,66
Uwagi:				
Wybrany wariant: 1		Koszt :		10 000 zł SPBT : 0,66

9. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania cwu, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1.	Zabudowanie okien	18 625	1,13
2.	Zabudowanie drzwi zewnętrznych	4 918	2,24
3.	Wymiana okien budynku A (OK-A)	39 083	2,67
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych budynku A (DZ-A)	13 155	13,73
5.	Ocieplenie dachu budynku A (DACH-A)	238 741	26,77
6.	Ocieplenie dachu budynku B (DACH-B)	191 281	28,49
7.	Ocieplenie ścian hali A (SZ-PW-A)	97 565	31,04
8.	Montaż cokołu pod ścianami hali A	22 400	36,36
9.	Ocieplenie ścian murowanych budynek A (SZ-MUR-A)	41 047	37,02
Montaż instalacji fotowoltaicznej		140 000,00	3,88
Modernizacja instalacji oświetleniowej		10 000,00	0,66
Modernizacja systemu grzewczego		920 000,00	-----

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

Usprawnienie:	Numer wariantu																
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	C.O.
Zabudowanie okien	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Zabudowanie drzwi zewnętrznych	X	X	X	X	X	X	X	X									
Wymiana okien budynku A (OK-A)	X	X	X	X	X	X	X										
Wymiana drzwi zewnętrznych budynku A (DZ-A)	X	X	X	X	X	X											
Ocieplenie dachu budynku A (DACH-A)	X	X	X	X	X												
Ocieplenie dachu budynku B (DACH-B)	X	X	X	X													
Ocieplenie ścian hali A (SZ-PW-A)	X	X	X														
Montaż cokołu pod ścianami hali A	X	X															
Ocieplenie ścian murowanych budynek A (SZ-MUR-A)	X																
Montaż instalacji fotowoltaicznej	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Modernizacja instalacji oświetleniowej	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Modernizacja CO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							

Obliczenia oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku.

$$Q_{0(1)} = w_{t0(1)} * w_{d0(1)} * Q_{0(1)co} / h_{0(1)} + Q_{0(1)cw}$$

$$q_{0(1)} = q_{0(1)co} + q_{0(1)cw}$$

Lp.	Q_{0co} Q_{1co} [GJ]	q_{0co} q_{1co} [MW]	Q_{0cw} Q_{1cw} [GJ]	q_{0cw} q_{1cw} [MW]	h_0 h_1	w_{t0} w_{do} w_{t1} w_{d1}	Q_0 Q_1 [GJ]	q_0 q_1 [MW]	O_0 O_1 [zł]	% ΔO
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
0.	568,87	0,11116	39,07	0,01098	0,493	1,00 1,00	1193,72	0,12214	143 063,07	
1.	371,28	0,07592	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	266,39	0,08689	39 509,58	72,38%
2.	380,58	0,07694	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	272,09	0,09	40 238,31	71,87%
3.	379,09	0,07675	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	271,17	0,09	40 121,56	71,96%
4.	404,01	0,08005	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	286,43	0,09	42 074,25	70,59%
5.	453,76	0,09210	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	316,89	0,10	45 972,57	67,87%
6.	521,38	0,10100	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	358,29	0,11	51 271,16	64,16%
7.	524,97	0,10142	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	360,49	0,11	51 552,47	63,97%
8.	547,95	0,10441	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	374,56	0,12	53 353,14	62,71%
9.	558,54	0,10580	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	381,05	0,12	54 182,96	62,13%
10.	568,87	0,11116	39,07	0,01098	1,633	1,00 1,00	387,37	0,12	54 992,40	61,56%

Wariant przedsięwzięcia termomod.	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)
	zł	zł / rok	%
Wariant nr 1	1 736 815,00	103 553,49	77,68%
Wariant nr 2	1 695 768,00	102 824,76	77,21%
Wariant nr 3	1 673 368,00	102 941,51	77,28%
Wariant nr 4	1 575 803,00	100 988,82	76,01%
Wariant nr 5	1 384 522,00	97 090,50	73,45%
Wariant nr 6	1 145 781,00	91 791,91	69,99%
Wariant nr 7	1 132 626,00	91 510,60	69,80%
Wariant nr 8	943 543,00	89 709,93	68,62%
Wariant nr 9	938 625,00	88 880,12	68,08%
Wariant nr 10	920 000,00	88 070,67	67,55%

10. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

10.1. Ocena spełnienia warunków ustawowych

Optymalnym wariantem jest wariant nr : 1

10.2. Planowane wielkości ekonomiczne i energetyczne optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- kalkulowany koszt inwestycji	-	1 736 815,00 zł
- oszczędność kosztów eksploatacyjnych	-	103 553,49 zł/a
- efekt energetyczny	-	77,68 %
- efekt ekonomiczny	-	72,38 %

10.3. Zakres wymaganych prac przewidzianych do wykonania w ramach optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Zabudowanie okien
- Zabudowanie drzwi zewnętrznych
- Wymiana okien budynku A (OK-A)
- Wymiana drzwi zewnętrznych budynku A (DZ-A)
- Ocieplenie dachu budynku A (DACH-A)
- Ocieplenie dachu budynku B (DACH-B)
- Ocieplenie ścian hali A (SZ-PW-A)
- Montaż cokołu pod ścianami hali A
- Ocieplenie ścian murowanych budynek A (SZ-MUR-A)
- Modernizacja systemu grzewczego
- Montaż instalacji fotowoltaicznej
- Modernizacja instalacji oświetleniowej

10.4. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

P1	Przegroda: Gr. docieplenia: Uwagi:	Ocieplenie ścian murowanych budynek A (SZ-MUR-A) 10 cm Materiał: STYROPIAN EPS 70-038 (lambda 0,038) Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021.
P2	Przegroda: Gr. docieplenia: Uwagi:	Ocieplenie ścian hali A (SZ-PW-A) 16 cm Materiał: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022) Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021. Modernizacja polega na demontażu istniejących ścian oraz montażu nowych płyt warstwowych.
P3	Przegroda: Gr. docieplenia: Uwagi:	Ocieplenie dachu budynku A (DACH-A) 15 cm Materiał: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022) Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021
P4	Przegroda: Gr. docieplenia: Uwagi:	Ocieplenie dachu budynku B (DACH-B) 15 cm Materiał: Płyta warstwowa PUR (lambda 0,022) Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021.
P5	Przegroda: Gr. docieplenia: Uwagi:	Montaż cokołu pod ścianami hali A 15 cm Materiał: STYRODUR (lambda 0,032) Zamiast przyjętego do analizy materiału termoizolacyjnego, można użyć innego materiału pod warunkiem nie pogorszenia właściwości izolacyjnych przegrody. Współczynnik U dobierany na WT2021. Modernizacja polega na montażu cokołu (pustak ścienny+ocieplenie) pod nowe płyty warstwowe
O1	Przegroda: Współczynnik U: Uwagi:	Wymiana okien budynku A (OK-A) 0,9 W/(m²K) Typ: stolarka szczelna (0,5<a<1) Współczynnik U dobierany na WT2021
O2	Przegroda: Współczynnik U: Uwagi:	Wymiana drzwi zewnętrznych budynku A (DZ-A) 1,3 W/(m²K) Typ: stolarka szczelna (0,5<a<1) Współczynnik U dobierany na WT2021
O3	Przegroda: Współczynnik U: Uwagi:	Zabudowanie drzwi zewnętrznych 0,134 W/(m²K) Typ: stolarka szczelna (0,5<a<1) Współczynnik U dobierany na WT2021.
O4	Przegroda: Współczynnik U: Uwagi:	Zabudowanie okien 0,134 W/(m²K) Typ: stolarka szczelna (0,5<a<1) Współczynnik U dobierany na WT2021

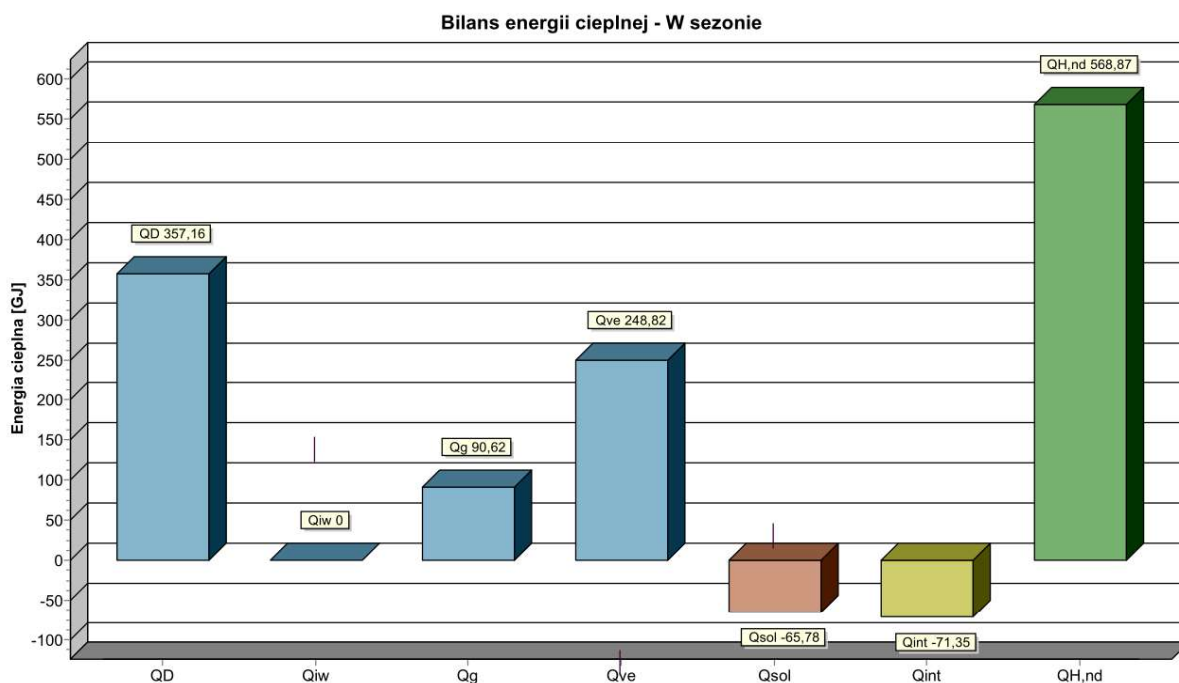
CO	Modernizacja: Instalacja co Zakres prac: - Montaż pompy ciepła, Montaż instalacji c.o., Montaż nagrzewnic powietrza, Montaż nagrzewnicy elektrycznej w hali B Uwagi:
	Modernizacja: Montaż instalacji fotowoltaicznej
	Modernizacja: Modernizacja instalacji oświetleniowej

11. Załączniki

11.1. Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz mocy cieplnej dla stanu istniejącego (wyniki z programu Audytor OZC 7.0 Pro)

sumaryczna strata ciepła budynku	0,11116 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
kubatura budynku	7666,00 [m ³]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
wskaźnik cieplny budynku	14,90 [W/m ³]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	158021,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	568,87 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



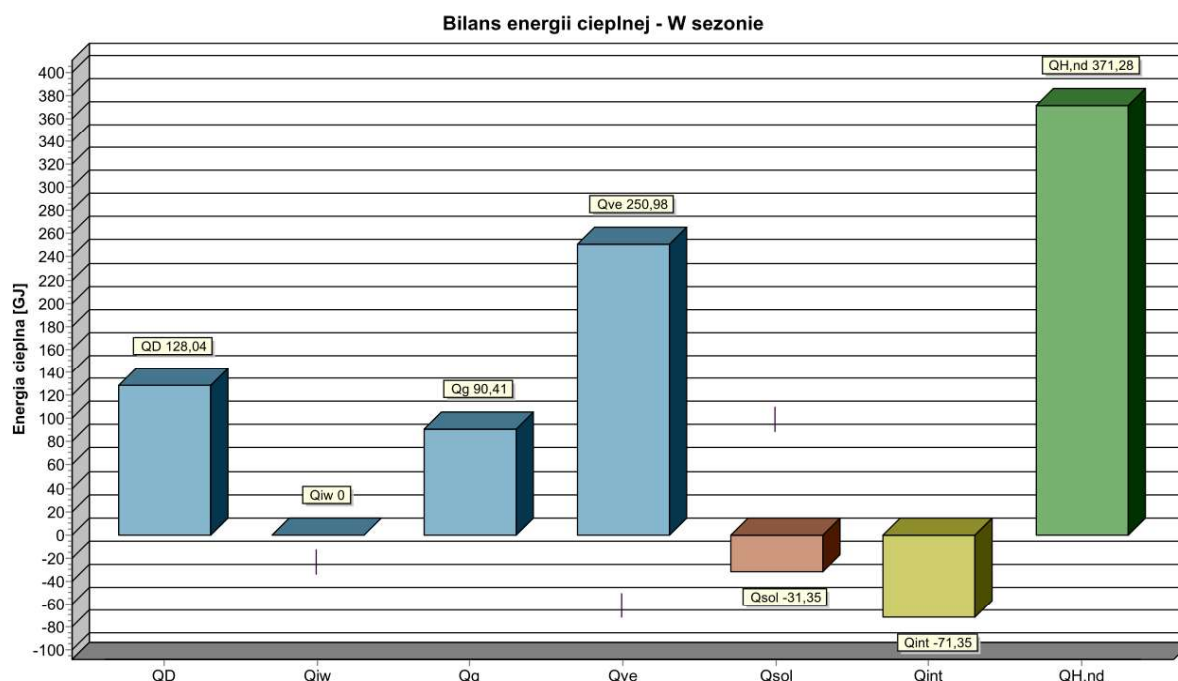
Miesiąc	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Styczeń	1,1	61,12	0,00	14,69	42,15	0,997	3,40	8,10	106,49
Luty	-0,2	60,59	0,00	14,39	41,66	0,997	4,43	7,32	104,93
Marzec	4,0	47,82	0,00	11,91	33,27	0,988	7,98	8,10	77,11
Kwiecień	7,8	29,42	0,00	8,00	20,94	0,946	12,17	7,84	39,44
Maj	12,7	16,20	0,00	4,91	11,53	0,809	15,54	8,10	13,52
Czerwiec	15,9	8,54	0,00	3,44	6,20	0,592	16,71	7,84	3,64
Lipiec	17,6	7,63	0,00	4,35	5,56	0,574	16,76	8,10	3,27
Sierpień	17,5	7,70	0,00	4,25	5,59	0,602	14,99	8,10	3,64
Wrzesień	13,9	13,25	0,00	4,11	9,31	0,840	9,53	7,84	12,09
Październik	8,0	29,48	0,00	8,08	21,03	0,956	6,31	8,10	44,82
Listopad	4,9	42,29	0,00	10,69	29,53	0,992	3,39	7,84	71,36
Grudzień	2,0	56,99	0,00	13,83	39,39	0,997	3,03	8,10	99,11
W sezonie	8,8	357,16	0,00	90,62	248,82	0,931	65,78	71,35	568,87

11.2. Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz mocy cieplnej dla wariantów po modernizacji (wyniki z programu Audytor OZC 7.0 Pro)

W1

sumaryczna strata ciepła budynku	0,07592 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
kubatura budynku	7666,00 [m ³]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
wskaźnik cieplny budynku	10,10 [W/m ³]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	103133,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	371,28 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Miesiąc	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{i,w} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
Styczeń	1,1	21,98	0,00	14,56	42,15	0,999	1,61	8,10	68,99
Luty	-0,2	21,88	0,00	14,27	41,66	0,999	2,11	7,32	68,39
Marzec	4,0	16,97	0,00	11,80	33,27	0,995	3,79	8,10	50,20
Kwiecień	7,8	10,06	0,00	7,93	20,94	0,943	5,81	7,84	26,06
Maj	12,7	6,00	0,00	5,04	12,15	0,876	7,45	8,10	9,56
Czerwiec	15,9	2,91	0,00	2,93	5,91	0,627	7,97	7,84	1,84
Lipiec	17,6	2,08	0,00	2,87	4,05	0,487	8,00	8,10	1,15
Sierpień	17,5	2,27	0,00	3,04	4,44	0,546	7,14	8,10	1,43
Wrzesień	13,9	5,13	0,00	4,27	10,00	0,895	4,53	7,84	8,32
Październik	8,0	10,69	0,00	8,23	21,88	0,965	2,99	8,10	30,10
Listopad	4,9	14,91	0,00	10,59	29,53	0,994	1,61	7,84	45,65
Grudzień	2,0	20,42	0,00	13,71	39,39	0,998	1,43	8,10	64,00
W sezonie	8,8	128,04	0,00	90,41	250,98	0,956	31,35	71,35	371,28

W2

sumaryczna strata ciepła budynku	0,07694 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
kubatura budynku	7666,00 [m ³]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
wskaźnik cieplny budynku	10,30 [W/m ³]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	105716,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	380,58 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0.54 [1/m]

W3

sumaryczna strata ciepła budynku	0,07675 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m2]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m3]
kubatura budynku	7666,00 [m3]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m3]
wskaźnik cieplny budynku	10,30 [W/m3]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	105304,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	379,09 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

W4

sumaryczna strata ciepła budynku	0,08005 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m2]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m3]
kubatura budynku	7666,00 [m3]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m3]
wskaźnik cieplny budynku	10,70 [W/m3]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	112224,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	404,01 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0.54 [1/m]

W5

sumaryczna strata ciepła budynku	0,09210 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
kubatura budynku	7666,00 [m ³]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
wskaźnik cieplny budynku	12,30 [W/m ³]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	126044,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	453,76 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

W6

sumaryczna strata ciepła budynku	0,10100 [MW]
strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m2]
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m3]
kubatura budynku	7666,00 [m3]
kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m3]
wskaźnik cieplny budynku	13,50 [W/m3]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	144829,00 [kWh]
roczne zapotrzebowanie energii budynku	521,38 [GJ]
stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0.54 [1/m]

W7	sumaryczna strata ciepła budynku	0,10142 [MW]
	strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
	kubatura budynku	7666,00 [m ³]
	kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
	wskaźnik cieplny budynku	13,60 [W/m ³]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	145825,00 [kWh]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	524,97 [GJ]
	stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

W8	sumaryczna strata ciepła budynku	0,10441 [MW]
	strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
	kubatura budynku	7666,00 [m ³]
	kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
	wskaźnik cieplny budynku	14,00 [W/m ³]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	152208,00 [kWh]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	547,95 [GJ]
	stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

W9	sumaryczna strata ciepła budynku	0,10580 [MW]
	strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
	kubatura budynku	7666,00 [m ³]
	kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
	wskaźnik cieplny budynku	14,10 [W/m ³]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	155150,00 [kWh]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	558,54 [GJ]
	stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

W10	sumaryczna strata ciepła budynku	0,11116 [MW]
	strata ciepła na wentylację	0,04763 [MW]
	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20,00 [°C]
	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1512,53 [m ²]
	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	7480,70 [m ³]
	kubatura budynku	7666,00 [m ³]
	kubatura przestrzeni ogrzewanej	7480,70 [m ³]
	wskaźnik cieplny budynku	14,90 [W/m ³]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	158021,00 [kWh]
	roczne zapotrzebowanie energii budynku	568,87 [GJ]
	stosunek pow. zewn. do kub. przestrz. ogrzew. A/V	0,54 [1/m]

11.3. Zestawienie przegród i obliczenia współczynnika przenikania ciepła w stanie surowym
(wyniki z programu Audytor OZC 7.0 Pro)

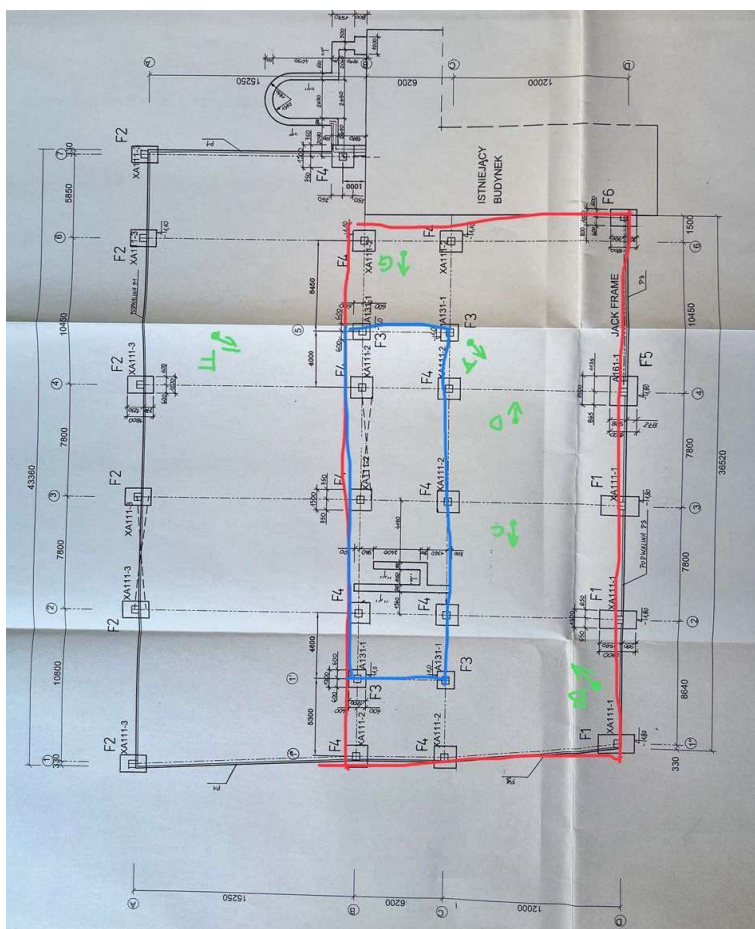
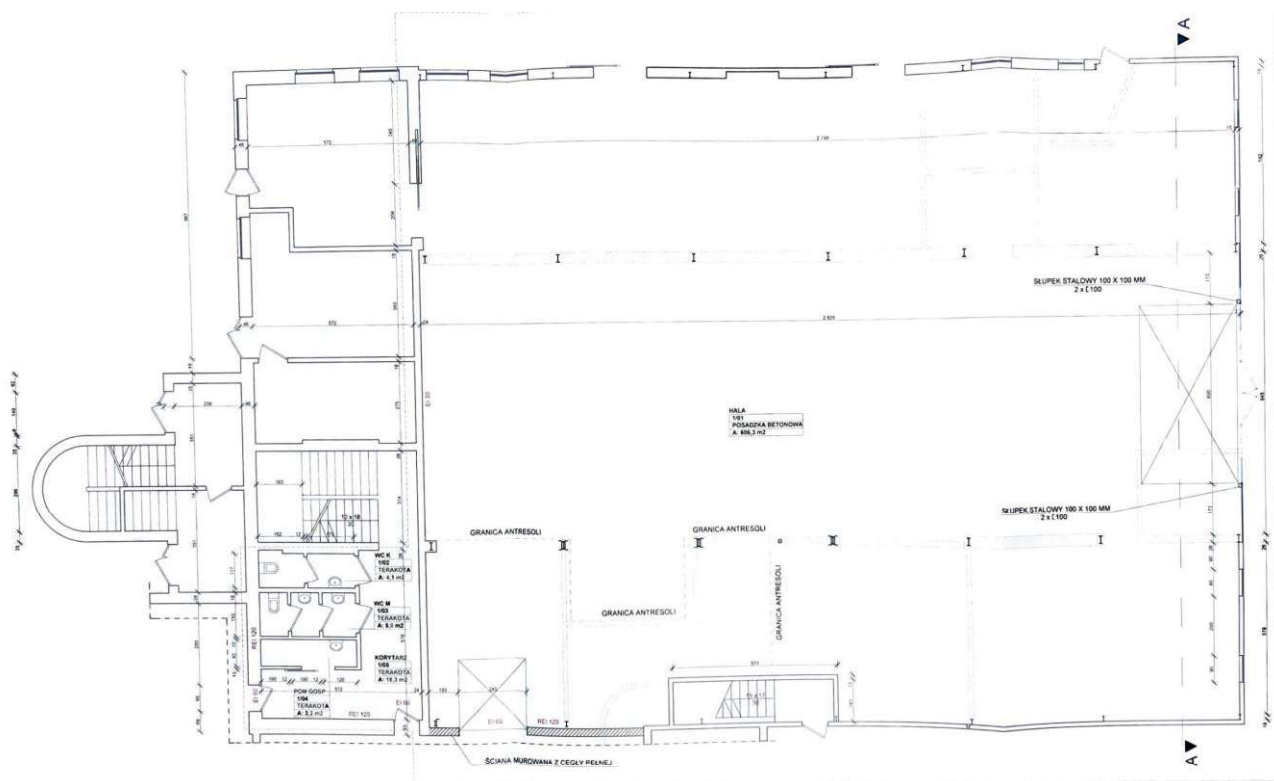
Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	m ² ·K/W
1_SW-A-B	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,012
1_1_PUST_ŚC	0,4600	Pustak ścienny	0,576	960	0,799
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,083
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,923
COKÓŁ	Ściana zewnętrzna 41,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,012
1_1_PUST_ŚC	0,2400	Pustak ścienny	0,576	960	0,417
1_STYR032S	0,1500	Styrodur	0,032	30	4,688
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					5,299
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,189
DACH-A	Dach				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
WEŁNA-045	0,1000	Płyty z wełny mineralnej - inne przypadk	0,045	130	2,222
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,362
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,423
DACH-B	Dach				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
1_WEŁ-SZKL	0,0400	mata z wełny szklanej	0,045	130	0,889
WAR.POW	0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,189
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,841

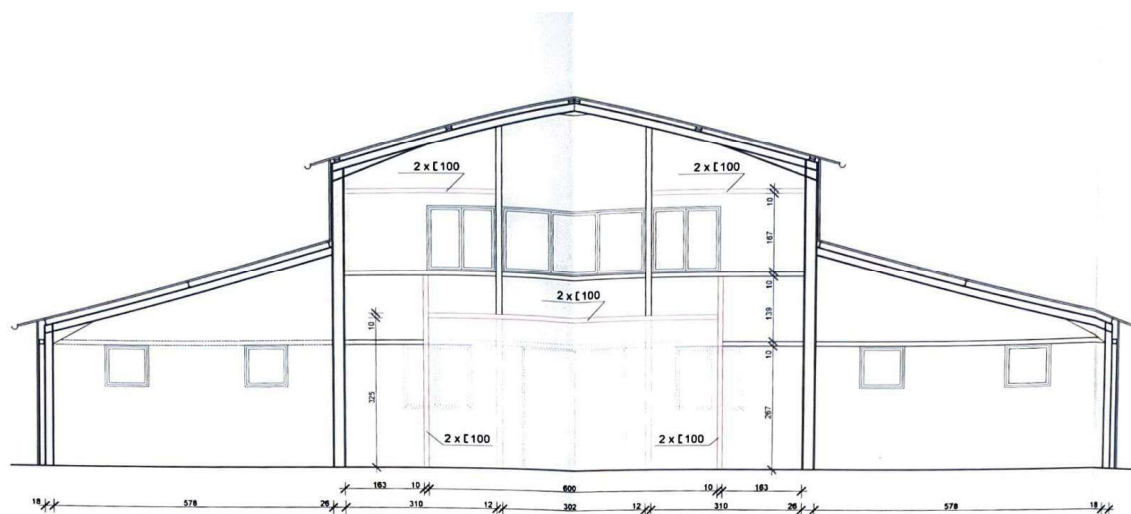
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	m ² ·K/W
PG-A	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłożu: SZ-PW-A					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 8,00 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m					
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,077
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	0,056
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,250
GRUNT-BUD	0,2000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,115
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,269
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,766
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,566
PG-B	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłożu: SZ-B					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 8,00 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m					
BETON-2200	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,077
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	0,056
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400	1650	0,250
GRUNT-BUD	0,2000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,115
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,306
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,804
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,554
SZ-B	Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
1_STYR040	0,1500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	3,750
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					3,920
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,255
SZ-MUR-A	Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,012
GAZOBET-1	0,2500	Gazobeton 1.	0,349	1000	0,716

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	m ² ·K/W
1_STYR040	0,0500	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,250
GAZOBET-1	0,1000	Gazobeton 1.	0,349	1000	0,287
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,435
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,411
SZ-PW-A	Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
1_PUR038	0,0800	Pianka PUR	0,038	130	2,105
1_BLACHA	0,0050	Blacha	58,000	7800	0,000
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					2,275
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,439

11.4. Rzut budynku



11.5. Przekrój budynku



PRZĘKRÓJ A - A

Załącznik 1 - montaż instalacji PV

Ocena opłacalności przedsięwzięcia polegającego na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii wytwarzających energię elektryczną				
L.p.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Moc urządzeń elektrycznych	kWp	-	39,84
2	Ilość energii z 1 kWp	kWh/kWp	-	943,78
3	Ilość wyprodukowanej energii	kWh/rok	-	37600,00
		MWh/rok	-	37,60
4	Jednostkowa cena energii	zł/MWh	959,87	959,87
5	Oszczędność kosztów	zł/rok	-	36091,07
6	Koszt całkowity inwestycji	zł	-	140000,00
7	SPBT= $NU/\Delta oru$	lata	-	3,88
8	Efekt energetyczny (energia finalna)	kWh/rok	-	37600,00
		MWh/rok	-	37,60
		toe/rok	-	3,23
9	Współczynnik W_i	-	-	2,50
10	Energia pierwotna	MWh/rok	-	94,00
11	Efekt ekologiczny	MgCO ₂ /rok	-	25,76
12	Moc jednostkowa paneli	W	-	480,00
13	Ilość paneli	szt	-	83,00