



AUDYT ENERGETYCZNY KREDYT EKOLOGICZNY 2024

ADRES BUDYNKU:

ul. Ignacego Daszyńskiego 23

82-550 Prabuty

WOJ. POMORSKIE

OPRACOWAŁ:

Michał Małolepszy

Nr. UPR. ZAE/2152/2022

*Podpisuję
z CenCert*



Podpisany elektronicznie przez
Michał Małolepszy
30.01.2025
15:34:38 +01'00'

Arkusz1

Karta Dokumentu audytu	Data sporządzenia Karty Dokumentu audytu	28 stycznia 2025 r.
Dane podmiotu (wnioskodawcy, który będzie realizował przedsięwzięcie (nazwa, adres, NIP, KRS)	HYDROMEGA Sp. z o.o. ul. Konstruktorów 1, 81-336 Gdynia, NIP 5860006418, KRS 0000104268	

Opis i warunki brzegowe przedsięwzięć wymienionych w Audycie energetycznym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / Audycie efektywności energetycznej (numeracja audytów zgodnie z tabelą niżej)	
1.	Wymiana frezarki
2.	Termomodernizacja budynku w Prabutach.

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.	3. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany: 2) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych
2.	2. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 554, z późn. zm.): 1) docieplenie ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów, 3) modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, świetlików, bram wjazdowych lub zmiana powierzchni przeszkleń w przegrodach zewnętrznych budynków; 5) modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej (np. izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne, zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła wraz z automatyką lub zmniejszenie strat ciepła związanych z jego akumulacją, regulacją oraz wykorzystywaniem);

Wykaz audytów

Arkusz1

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	Wymiana frezarki	69	23,4	33,91%	172,5	170,9695	99,11%	-	-
2	Termomodernizacja budynku w Prabutach	1353,419	1014,664	74,97%	1495,048	1116,13	74,66%	74,66%	3
Łącznie		1422,419	1038,064	72,98%	1667,548	1287,1	77,19%		

Dane osób sporządzających niniejszą Kartę Dokumentu audytu				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	W zakresie przedsięwzięcia	Podpis
1	Michał Małolepszy	Audyt energetyczny, certyfikator energetyczny MiiR nr 17152	audyt energetyczny budynku, audyty ee	

**Karta audytu energetycznego
przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Data sporządzenia

28.stycznia 2025 r.

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	HYDROMEGA Sp. z o.o. NIP 5860006418
1.2.	Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku Hydromega w Prabutach
1.3.	Wskazanie rodzajów przedsięwzięć realizowanych w ramach inwestycji - zgodnie z wykazem rodzajów przedsięwzięć (załącznik 1 do Przewodnika)	2. Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2021 r. poz. 554, z późn. zm.): 1) docieplenie ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów, 3) modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, świetlików, bram wjazdowych lub zmiana powierzchni przeszkleń w przegrodach zewnętrznych budynków; 5) modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej (np. izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne, zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła wraz z automatyką lub zmniejszenie strat ciepła związanych z jego akumulacją, regulacją oraz wykorzystywaniem);
1.4.	Informacja jednoznacznie identyfikująca budynek (np. adres)	ul. Ignacego Daszyńskiego 23, 82-550 Prabuty

2.	Obiekt	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.3.	Powierzchnia ogrzewana	m ²	3160
2.4.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	27860,65
2.5.	Liczba osób użytkujących budynek	23	23
2.6.	Powierzchnia przegród	m ²	2954,12
2.7.	Współczynnik A/V	1/m	0,28
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	295,69	2,6
3.2.	Drzwi nadziemna	58,43	2,6
3.3.	Ściany w gruncie		
3.4.	Podłoga na gruncie		
3.5.	Ściany nadziemna		
3.6.	Dach	2600	3,614
3.7.	<Inne (należy wymienić)>		
3.7.			

(w razie konieczności można dodać kolejne wiersze)

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)		Kocioł gazowy	Kocioł gazowy
4.1.2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	817,90	817,90
4.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	894052,78	207741,67
		GJ/rok	3218,59	747,87
4.1.4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	0,98	0,98
4.1.5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,95	0,95
4.1.6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	0,7	0,7
4.1.7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	1,0	1,0
4.1.8.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,0	1,0
4.1.9.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_t	0,98	0,98
4.1.10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	1344438,89	329775,00
		GJ/rok	4839,98	1187,19
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	1478882,78	262752,50
		GJ/rok	5323,98	1305,91
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	1832,8	1832,8
		GJ/rok	6,60	6,60
4.1.12.	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/kanady grawitacyjne	Stolarka/kanady grawitacyjne
4.2.2.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	27860,65	6774,25
4.2.3.	Krotność wymian powietrza	1/h	1,0	0,24

4.3.	Wentylacja mechaniczna		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.3.1.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (tekst)			
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	$\eta_{H,g}$		
4.3.9.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$		
4.3.10.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$		
4.3.11.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$		
4.3.12.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t		
4.3.13.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_t		
4.3.14.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		

4.3.15.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		
4.3.16.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		
		GJ/rok		

4.4.	Instalacja klimatyzacji		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.4.1.	Źródło klimatyzacji (tekst)			
4.4.2.	Sposób doprowadzenia chłodzenia (tekst)			
4.4.3.	Obliczeniowa moc instalacji klimatyzacji	kW		
4.4.4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a		
		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/a		
		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.	Przygotowanie C.W.U.		Kocioł gazowy/podgrzewacze przepływowe	Kocioł gazowy/podgrzewacze przepływowe
4.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna C.W.U.	kW	6,59	6,59
4.5.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	8980,56	8980,56
		GJ/rok	32,33	32,33
4.5.4.	Sprawność źródła ciepła C.W.U.	$\eta_{H,g}$	0,79	0,79
4.5.5.	Sprawność dystrybucji ciepła C.W.U.	$\eta_{W,d}$	0,60	0,6
4.5.6.	Sprawność wykorzystania ciepła C.W.U.	$\eta_{W,e}$	1,00	1,00
4.5.7.	Sprawność akumulacji C.W.U.	$\eta_{W,s}$	1,00	1,00
4.5.8.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	8980,56	8980,56
		GJ/rok	32,33	32,33
4.5.9.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	16165,00	16165,00
		GJ/rok	58,19	58,19
4.5.10.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		
		GJ/rok		
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.		
4.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna kolektorów	kW	
4.6.3.	Roczna wytworzenie energii użytkowej	kWh/a	
		GJ/rok	
4.6.4.	Sprawność instalacji solarnej	η_{W-sol}	
4.6.5.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/a	
		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 ciepła		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.7.1.	Opis (tekst)			
4.7.2.	Obliczeniowa moc cieplna strat	kW		
4.7.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a		
		GJ/rok		
4.7.4.	Sprawność źródła ciepła C.O.	$\eta_{H,g}$		
4.7.5.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a		
		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		
4.8.2.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli inwertera	kW		
4.8.3.	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok		
4.8.4.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok		
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		

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	817,9	228,77
5.1.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	894052,78	207741,67
		GJ/rok	3218,59	747,87
5.1.3.		kWh/rok	1344438,89	329775,00

	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	GJ/rok	4839,98	1187,19
5.1.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	1014663,89	
		GJ/rok	3652,79	
5.1.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	1478882,8	362752,5
		GJ/rok	5323,978	1305,909
5.1.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	1116130,278	
		GJ/rok	4018,069	

5.2.	Energia elektryczna systemowa		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.2.1.	Obliczeniowa moc elektryczna	kW		
5.2.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.2.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.2.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.2.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.2.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		

5.3.	Energia elektryczna OZE		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.3.1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW		
5.3.2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.3.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.5.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		

5.4.	Ogółem energia		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.4.1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	824,49	235,36
5.4.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	903033,33	216722,222
		GJ/rok	3250,92	780,2
5.4.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	1353419,4	338755,556
		GJ/rok	4872,31	1219,52
5.4.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	1014663,889	
		GJ/rok	3652,79	

5.4.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	1495047,8	378917,5
		GJ/rok	5382,172	1364,103
5.4.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	1116130,278	
		GJ/rok	4018,069	

6.	Łączne koszty eksploatacji		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
6.1.	Suma kosztów	zł/rok	424928,93	106359,71
6.2.	Roczna oszczędność	zł/rok	318569,22	
		%	74,97	

7.	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego		
7.1.	Planowane koszty całkowite	zł	1750821,58
7.2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (SPBT)	lat	5,49

8.	Efekt ekologiczny CO ₂		
8.1.	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	274,83
8.2.	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok	202,62

9.	Efekt ekonomiczny energii końcowej		
9.1.	Oszczędność z tytułu zmniejszenia zapotrzebowania energii końcowej	zł/(MWh x rok)	313.97

10.	Ocena zapotrzebowania na energię pierwotną w nawiązaniu do stanu przed i po termomodernizacji

Dane osób sporządzających Audyt energetyczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1.	Michał Małolepszy	Audyt energetyczny, certyfikator energetyczny MliR NR 17152	Audyt energetyczny budynku	
2.				
3.				
.....				

(w razie konieczności można dodać kolejne wiersze)

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Produkcyjny</i>	1.2 Rok budowy	1900
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	HYDROMEGA Sp. z o.o. ul. Czechosłowacka 3 81-969 Gdynia PESEL:	1.4 Adres budynku ul. Ignacego Daszyńskiego 23 82-550 Prabuty POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
PUREVO Justyna Małolepsza Bagińskiego 11 06-500 Mława			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Michał Małolepszy Długa 12B 06-500 Mława			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Mława		Data wykonania opracowania	listopad 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	27860,65	27860,65
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3160,00	3160,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	23,00	23,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne/Miejskowe	Centralne/Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,28	0,28
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,23; 1,25	1,23; 1,25
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,61; 0,38	0,15; 0,38
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,55; 1,50	2,55; 1,50
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30; 2,60	1,30; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60; 1,60	1,30; 2,60; 1,60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,67	1,67
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	4,40	4,40
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,950	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,700
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,785	0,785

2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	27860,65	6774,25
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	0,24
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	817,90	228,77
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,10	3,10
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3218,59	747,87
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4839,98	1187,10
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	32,33	32,33
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	282,93	65,74
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	425,46	104,35
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	83,59	72,45
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00

2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	62,18	62,18
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	10,89	2,31
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	428,30	107,19
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	473,83	120,61
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,97	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	3652,89	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	87,25	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	204,93	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	318569,22	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1423432,19	1750821,59
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	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 ²)]	120,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**} [zł]	142343,22	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			

2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, 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 ¹⁰⁾	
1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 10) 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. *) 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 **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny

opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2000000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	27860,65 m ³
Kubatura ogrzewania	-	27860,65 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	3160,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,28 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	3375,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	23,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,23; 1,25	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,61; 0,38	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,30; 2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,55; 1,50	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,67	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	4,40	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	83,59 zł/GJ	72,45 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

Oплата za 1 GJ	145,97 zł/GJ	145,97 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kondensacyjny kocioł gazowy		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo - Gaz ziemny	3,00zł	100%
Σ 100%		
Wartość opałow		
Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ	
0,036 GJ/m ³	83,59zł	83,59
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kondensacyjny kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie powietrzne	$\eta_{H,d} = 0,950$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,652
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Wymiana kotła na paliwo stałe na kocioł gazowy	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł gazowy 50%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,390
Podgrzewanie elektryczne 50%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$

Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} =$	0,600
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} =$	1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,594
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		---	MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	27860,65		
Krotność wymian powietrza	1,00		

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. W związku z poniesieniem dużych nakładów na termomodernizację, długim okresem zwrotu z inwestycji oraz ograniczonym budżetem inwestora i stosunkowo małym zmniejszeniem strat ciepła po ewentualnej modernizacji, nie przewiduje się termomodernizacji w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana zewnętrzna	Ściana zbudowana z cegły pełnej, otynkowana dwustronnie, nieocieplona. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Ze względu na ograniczony budżet, inwestor zdecydował o braku termomodernizacji tej przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna zbudowana z cegły pełnej, otynkowana z dwóch stron, stan dobry. Ściana oddzielająca powierzchnie ogrzewaną od powierzchni ogrzewanej. Ze względu na wysokie nakłady związane z jej dociepleniem, prace wewnątrz budynku i stosunkowo małe zmniejszenie strat ciepła w porównaniu do nakładów. Nie przewiduje się termomodernizacji tej przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Strop zewnętrzny	Stropodach pokryty papą, żelbetowy. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Ze względu na ograniczony budżet, inwestor zdecydował o braku termomodernizacji tej przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Dach	Dach pokryty papą, zbudowany z płyt korytkowych DKZ, podpartych na konstrukcji stalowej. Nieocieplony. Generuje ogromne straty ciepła. Wymaga termomodernizacji. Przegroda w tym momencie nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. W związku z poniesieniem

	dużych nakładów na termomodernizację, długim okresem zwrotu z inwestycji oraz ograniczonym budżetem inwestora i stosunkowo małym zmniejszeniem strat ciepła po ewentualnej modernizacji, nie przewiduje się termomodernizacji w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Dach	Dach pokryty blachą, papą, zaizolowany 10 cm warstwą wełny mineralnej. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Ze względu na ograniczony budżet, inwestor zdecydował o braku termomodernizacji tej przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana zewnętrzna	Ściana zbudowana z cegły pełnej, nietynkowana jednostronnie, nieocieplona. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Ze względu na ograniczony budżet, inwestor zdecydował o braku termomodernizacji tej przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne DRZWI 1	Drzwi w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ze względu na brak śródków inwestora na wymianę oraz znikome zmniejszenie strat ciepła w przypadku ich wymiany.
Okno zewnętrzne OKNA 2 do wymiany	Okna, stalowe, nieszczelne w złym stanie technicznym. Powodują ogromne straty ciepła, wymagają wymiany. Nie spełniają WT 2021. Kwalifikują się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okno zewnętrzne OKNA 1 hala 26	Okna aluminiowe, stan bardzo dobry o współczynniku przenikalności 1,3. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. W związku z długim okresem zwrotu z inwestycji, ograniczonym budżetem inwestora i stosunkowo małym zmniejszeniem strat ciepła po ewentualnej modernizacji, wymiana okien jest nieuzasadniona ekonomicznie. Wobec powyższego nie przewiduje się termomodernizacji w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany	Bramy garażowe, stalowe, nieszczelne w złym stanie technicznym. Powodują ogromne straty ciepła, wymagają wymiany. Nie spełniają WT 2021. Kwalifikują się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
System grzewczy	Budynek ogrzewany kondensacyjnym kotłem gazowym za pośrednictwem nagrzewnic powietrznych, stan bardzo dobry. Instalacja centralnego ogrzewania wykonana z rur stalowych, niezaizolowanych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa podgrzewana kotłem gazowym, stan dobry. Kwalifikuje się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Ciepła woda użytkowa podgrzewana za pośrednictwem przepływowych podgrzewaczy elektrycznych, stan dobry. Kwalifikuje się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Dach	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Piana PUR otwartokomórkowa, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Piana PUR otwartokomórkowa, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Piana PUR otwartokomórkowa, $\lambda = 0,037$ [W/(m·K)];

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	2526,16m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2600,00m ²	
Stopniodni: 2981,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	83,59	72,45	72,45	72,45
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	24	25	23
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,614	0,148	0,142	0,154
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,28	6,76	7,03	6,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,49	6,76	6,22
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2352,40	96,23	92,53	100,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,3287	0,0134	0,0129	0,0140
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	189664,97	189932,88	189374,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	145,60	150,00	142,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	465628,80	479700,00	454116,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	2,46	2,53	2,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 465628,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Jako wariant optymalny wybrano ocieplenie stropodachu pianą PUR 24 cm, lambda 0,037

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OKNA 2 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 19157,37 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 295,69m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 295,69m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 295,69m²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **2981,90** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	108,23	55,56
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	207,25	68,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,3251	0,0090
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	18621,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1018345,51
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,69

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1018345,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,69 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3069,01** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **58,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **58,43**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **58,43**m²

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

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

Stopniodni: **2981,90** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	108,23	55,56
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,95	41,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0531	0,0158
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2105,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	216171,27
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	102,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 216171,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 102,66 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

...

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

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²] 3160,00

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,10
Czas użytkowania τ	[h]	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,78
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	32,33
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	3,10

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	83,59
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	3218,59
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,8179
Sprawność systemu grzewczego	0,652	0,617
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:
Modernizacja systemu grzewczego - izolacja rurociągów.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,700
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,617

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Izolacja rurociągów	50676,01
Suma:	50676,01

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kondensacyjny kocioł gazowy 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zastosowanie gruntowej pompy ciepła o podwyższonej efektywności energetycznej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Poprawa sprawności przesyłu poprzez zaizolowanie rurociągów cieplnych
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zaleca się zastosowanie bufora centralnego ogrzewania w celu przedłużenia żywotności sprężarki pompy ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Dach	465628,80 zł	2,46
2.	Modernizacja przegrody OKNA 2 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'	1018345,51 zł	54,69
3.	Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'	216171,27 zł	102,66
	Modernizacja systemu grzewczego	50676,01	1,47

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	465628,80
2	Modernizacja przegrody OKNA 2 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'	1018345,51
3	Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'	216171,27

4	Modernizacja systemu grzewczego	50676,01
Całkowity koszt		1750821,59

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	465628,80
2	Modernizacja przegrody OKNA 2 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'	1018345,51
3	Modernizacja systemu grzewczego	50676,01
Całkowity koszt		1534650,32

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	465628,80
2	Modernizacja systemu grzewczego	50676,01
Całkowity koszt		516304,81

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	50676,01
Całkowity koszt		50676,01

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,8179	3218,59	16,00	3160,00	27860,65	27860,65	27860,65	29,67	0,28
1	0,2288	747,87	16,00	3160,00	27860,65	27860,65	27860,65	...	0,28
2	0,2413	767,03	16,00	3160,00	27860,65	27860,65	27860,65	...	0,28
3	0,5026	894,70	16,00	3160,00	27860,65	27860,65	27860,65	...	0,28
4	0,8179	3218,59	16,00	3160,00	27860,65	27860,65	27860,65	...	0,28

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia

termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	3218,59 0,8179	32,33 0,0031	0,65	1,00	0,98	4872,32	409293,6 1	---	---
1	747,87 0,2288	32,33 0,0031	0,62	1,00	0,98	1219,43	90724,40	318569,2 2	77,83
2	767,03 0,2413	32,33 0,0031	0,62	1,00	0,98	1249,84	92927,54	316366,0 8	77,30
3	894,70 0,5026	32,33 0,0031	0,62	1,00	0,98	1452,50	107610,3 0	301683,3 1	73,71
4	3218,59 0,8179	32,33 0,0031	0,62	1,00	0,98	5141,20	374857,1 2	34436,49	8,41

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1750821,59	318569,22	74,97	0,00
2.	1534650,32	316366,08	74,35	0,00
3.	516304,81	301683,31	70,19	0,00
4.	50676,01	34436,49	-5,52	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1750821,59 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1750821,59 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	318569,22 zł	tj. 77,83 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Piana PUR otwartokomórkowa

Uwagi:

Jako wariant optymalny wybrano ocieplenie stropodachu pianą PUR 24 cm, lambda 0,037

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNA 2 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Izolacja rurociągów

Uwagi:

Modernizacja systemu grzewczego - izolacja rurociągów.

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Dach



Ściana zewnętrzna



Ściana zewnętrzna

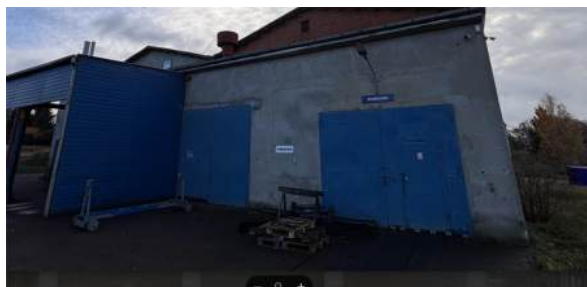


9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Okno zewnętrzne



Drzwi zewnętrzne



UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Hale produkcyjne HYDROMEGA					
Typ budynku:							Hala produkcyjna					
Rok budowy:							1900					
Miejscowość:							Prabuty					
Stacja meteorologiczna:							Elbląg					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							16,0			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	0,1
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							3375,0			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							3160,0			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							3160,0			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							31016,3			m ³		
Kubatura netto V :							27860,6			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							27860,6			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							8831,3			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							1886,0			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,3			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{je} :							13432,5			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							48,1			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							281,9			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							13714,4			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :							82,5			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							13796,9			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							483,57			kW		

Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :						334,33				kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :						0,00				kW		
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :						817,90				kW		
Projektowana moc źródła ciepła Φ :						817,90				kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :						258,83				W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :						29,36				W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Hala produkcyjna							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/ strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
5 Śrutownia	124,0 0	545,6 0	1,00	138,3 8	1,00	109,1 2	1,00	27,68	0,00	109,1 2	0,00	82,50
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :						4,0				W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q _{int} :						110726,40				kWh/rok		
Zyski od słońca Q _{SOL} :						152760,74				kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła Q _{H,gn} :						263487,14				kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} :						1047642,06				kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację Q _{H,ve} :						6280,27				kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie Q _{H,ht} :						1053922,32				kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} :						894059,84				kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C _m :						521400000,00				J/K		
Stała czasowa τ:						10,46				h		
Czas trwania sezonu grzewczego t _{sG} :						6140,68				h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	23,5	0,0	0,0	0,0	20,4	31,0	30,0	31,0

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Hale produkcyjne HYDROMEGA
ADRES: ul. Ignacego Daszyńskiego, 23
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 82-550, Prabuty

NAZWA INWESTORA: HYDROMEGA Sp. z o.o.
ADRES: ul. Czechosłowacka, 3
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 81-969, Gdynia

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: PUREVO Justyna Małolepsza
ADRES: Bagińskiego, 11
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 06-500, Mława

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Michał Małolepszy	MliR nr. 17152	25.11.2024

Mława, 25.11.2024

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
1	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	2	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,40	-	0,39	2,55
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,480	0,780	0,615	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,51	-	0,82	1,23	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,27	-	0,60	1,67
4	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	6	Żelbet 2500	0,120	1,700	0,071	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,12	-	0,23	4,40

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	7	Płyty korytkowe	0,120	1,000	0,120	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,12	-	0,28	3,61
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	8	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	9	Folia polietylenowa	0,005	0,200	0,025	-
	2	Podkład z betonu	0,250	1,400	0,179	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,70	-	0,67	1,50

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	10	Blacha stalowa	0,003	58,000	0,000	-
	11	Wełna mineralna 0,040	0,100	0,040	2,500	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,11	-	2,66	0,38
8	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,480	0,780	0,615	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,49	-	0,80	1,25
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6
10	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
12	Drzwi zewnętrzne	17,05	2,60	44,34
11	Okno zewnętrzne	8,55	1,30	11,12
11	Okno zewnętrzne	103,97	1,30	135,16
8	Ściana zewnętrzna	318,78	1,25	398,28
7	Dach	643,24	0,38	242,12
12	Drzwi zewnętrzne	17,18	2,60	44,66
10	Okno zewnętrzne	5,40	2,60	14,05
10	Okno zewnętrzne	10,80	2,60	28,08
10	Okno zewnętrzne	4,50	2,60	11,70
10	Okno zewnętrzne	1,20	2,60	3,12
10	Okno zewnętrzne	89,34	2,60	232,29
2	Ściana zewnętrzna	101,59	1,23	124,59
2	Ściana zewnętrzna	317,46	1,23	389,34
2	Ściana zewnętrzna	34,80	1,23	42,68
2	Ściana zewnętrzna	22,05	1,23	27,04
5	Dach	749,60	3,61	2709,40
12	Drzwi zewnętrzne	12,87	2,60	33,47
10	Okno zewnętrzne	9,31	2,60	24,22
10	Okno zewnętrzne	9,07	2,60	23,58
10	Okno zewnętrzne	63,42	2,60	164,89
10	Okno zewnętrzne	10,54	2,60	27,40
8	Ściana zewnętrzna	26,00	1,25	32,48
8	Ściana zewnętrzna	267,85	1,25	334,65
2	Ściana zewnętrzna	99,75	1,23	122,33
5	Dach	867,12	3,61	3134,17
10	Okno zewnętrzne	11,34	2,60	29,48
10	Okno zewnętrzne	35,62	2,60	92,61
10	Okno zewnętrzne	5,94	2,60	15,45
10	Okno zewnętrzne	39,20	2,60	101,92
8	Ściana zewnętrzna	53,29	1,25	66,58
8	Ściana zewnętrzna	497,77	1,25	621,91
5	Dach	909,44	3,61	3287,13

9	Drzwi zewnętrzne	2,08	2,60	5,41
12	Drzwi zewnętrzne	7,00	2,60	18,20
12	Drzwi zewnętrzne	4,32	2,60	11,24
2	Ściana zewnętrzna	58,50	1,23	71,75
2	Ściana zewnętrzna	88,20	1,23	108,17
4	Strop zewnętrzny	147,15	4,40	647,51
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obi} \cdot U$	W/K	13432,5 2
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		W/(m·K)	m	W/K
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	16,52	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	14,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	127,68	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	7,70	0,00
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	-	-
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	16,58	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	86,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,00	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	107,04	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	-
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,60	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	4,90	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	14,48	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,21	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,05	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	84,28	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	13,02	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	5,50	0,00

W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	21,24	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	64,56	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	10,77	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,10	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,80	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	10,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,36	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	13,50	0,00
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$	W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane				13432,522
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	b_{tr} -
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$	W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$		W/K
Straty ciepła przez grunt				0,000
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m
		629,00	112,00	11,23
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² ·K)	U_{equiv} W/(m ² ·K)	A_k -
6	Podłoga na gruncie	1,50	0,31	629,00
Obliczenie B'		A_g m ²	P m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m
		2531,00	270,60	18,71
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² ·K)	U_{equiv} W/(m ² ·K)	A_k -
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,24	788,00
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,24	710,00
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,24	909,00

1	Podłoga na gruncie	2,55	0,24	124,00	29,46	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}*f_{g1}*G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{g,i}=(Σ A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w			W/K	281,871
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
3	Ściana wewnętrzna	71,70	1,67	119,96		
3	Ściana wewnętrzna	148,34	1,67	248,18		
3	Ściana wewnętrzna	420,62	1,67	703,75		
3	Ściana wewnętrzna	51,41	1,67	86,01		
3	Ściana wewnętrzna	71,05	1,67	118,87		
3	Ściana wewnętrzna	22,50	1,67	37,64		
3	Ściana wewnętrzna	476,19	1,67	796,71		
3	Ściana wewnętrzna	65,70	1,67	109,92		
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U		W/K	2221,06	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H_{Zy,i}= Σ A_{obl}*U+Σ ψ_k*l_k			W/K	2221,06
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}			W/K	13762,45

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Drzwi zewnętrzne	BRAMA GARAŻOWA 1 do wymiany	Drzwi zewnętrzne	58,43	2,60	151,91	1,10
1	Okno zewnętrzne	OKNA 1 hala 26	Okno zewnętrzne	112,52	1,30	146,27	1,06
1	Podłoga na gruncie	PG 2 hala 26	Podłoga na gruncie	629,00	1,50	68,77	0,50
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	1327,51	1,67	48,06	0,35
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana zewnętrzna	1163,69	1,25	1453,91	10,56
1	Dach	D 2 hala 26	Dach	643,24	0,38	242,12	1,76
1	Okno zewnętrzne	OKNA 2 do wymiany	Okno zewnętrzne	295,69	2,60	768,79	5,59
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1 otynkowana	Ściana zewnętrzna	722,35	1,23	885,90	6,44
1	Dach	D 1	Dach	2526,16	3,61	9130,70	66,34
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	2531,00	2,55	213,10	1,55
1	Drzwi zewnętrzne	DRZWI 1	Drzwi zewnętrzne	2,08	2,60	5,41	0,04
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	147,15	4,40	647,51	4,70
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	13762,45	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

Rodzaj budynku: Hala produkcyjna

Wentylacja grawitacyjna

Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K

5 Śrutownia	124,00	545,60	1,00	138,38	1,00	109,12	1,00	27,68	0,00	109,12	0,00	82,50
-------------	--------	--------	------	--------	------	--------	------	-------	------	--------	------	-------

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OKNA 1-Okno zewnętrzne					OKNA 1 hala 26		W		112,52	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,44	24,77	54,34	75,11	116,56	114,94	113,89	92,83	59,78	41,69	19,98	20,32	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	1237,26	1365,72	2995,81	4141,38	6426,40	6337,14	6279,19	5118,35	3295,95	2298,64	1101,63	1120,15	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OKNA 2 do wymiany-Okno zewnętrzne					OKNA 2 do wymiany		S		16,20	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	28,97	40,60	70,50	85,46	124,49	115,75	115,20	100,62	70,91	61,84	28,11	20,32	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	229,98	322,39	559,78	678,55	988,39	919,01	914,68	798,94	563,03	491,03	223,16	161,31	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OKNA 2 do wymiany-Okno zewnętrzne					OKNA 2 do wymiany		E		187,39	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,60	25,56	58,83	75,16	117,20	115,80	111,73	95,43	61,29	39,19	19,77	20,32	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	2075,12	2346,81	5401,64	6900,95	1076,104	1063,304	1025,860	8762,50	5627,79	3598,67	1814,99	1865,49	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OKNA 2 do wymiany-Okno zewnętrzne					OKNA 2 do wymiany		W		92,10	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-

I_{sol}	22,4 4	24,7 7	54,3 4	75,1 1	116, 56	114, 94	113, 89	92,8 3	59,7 8	41,6 9	19,9 8	20,3 2	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	1012 ,71	1117 ,85	2452 ,09	3389 ,75	5260 ,06	5187 ,00	5139 ,57	4189 ,41	2697 ,77	1881 ,46	901, 69	916, 86	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	5 Śrutownia						124,0	4,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											4,00		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											3160,00		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	9404 ,16	8494 ,08	9404 ,16	9100 ,80	9404 ,16	9100 ,80	9404 ,16	9404 ,16	9100 ,80	9404 ,16	9100 ,80	9404 ,16	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Podłoga na gruncie	PG 2 hala 26	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu	1000	2200	0,100	629,0 0	138380
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							138380
Ściana zewnętrzna	SZ 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	1163,69	29325
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	1163,69	156679
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							186004
Dach	D 2 hala 26	Od strony wewnętrznej					
		Wełna mineralna 0,040	1300	200	0,100	643,24	16724
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							16724
Ściana zewnętrzna	SZ 1 otynkowa	Od strony wewnętrznej					

	na	Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	722,3 5	18203
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	722,3 5	97257
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							115460
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej					
		Płyty korytkowe	840	1900	0,100	2526, 16	403175
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							403175
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu	1000	2200	0,100	2531, 00	556820
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							556820
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	147,1 5	30902
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							30902
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	123,1 1	3102
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	123,1 1	16576
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							19678
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	1204, 40	30351
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	1204, 40	162160
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	1204, 40	30351
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	1204, 40	162160
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							385022

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1447465510	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	19677902	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	385022144	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m	1852165556	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ _i	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	3160,0	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	4,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	521400000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,6	-	
-									a _H	1,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	-1,9	-2,0	1,6	6,4	11,7	15,2	16,4	15,5	13,1	7,8	3,2	0,1
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1832 83	1664 71	1474 45	9512 6	4402 9	7927	-409 6	5120	2873 6	8396 2	1268 35	1628 04
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	4555	5153	1140 9	1511 1	2343 6	2307 6	2259 2	1886 9	1218 5	8270	4041	4064
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	9404	8494	9404	9101	9404	9101	9404	9404	9101	9404	9101	9404
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1395 9	1364 7	2081 3	2421 1	3284 0	3217 7	3199 6	2827 3	2128 5	1767 4	1314 2	1346 8
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,08	0,08	0,14	0,25	0,74	4,03	-7,77	5,49	0,74	0,21	0,10	0,08

YH,1	0,08	0,08	0,11	0,20	0,50	0,00	0,00	0,00	0,47	0,16	0,09	0,08
YH,2	0,08	0,11	0,20	0,50	2,39	0,00	0,00	0,00	3,11	0,47	0,16	0,09
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,68	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,93	0,72	0,23	-0,13	0,17	0,72	0,94	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1705 83,9 9	1539 99,6 8	1281 57,3 1	7328 3,75	2068 0,22	575, 29	0,00	236, 38	1356 2,19	6778 8,33	1147 02,1 7	1504 90,5 2
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1099	998	884	570	264	48	-25	31	172	503	760	976
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1843 82	1674 69	1483 29	9569 6	4429 3	7975	-412 0	5150	2890 8	8446 5	1275 95	1637 80
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											894059,8	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O	3160,00	27860,65	16,00	894059,84
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					894059,84

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ



NAZWA OBIEKTU: Hale produkcyjne HYDROMEGA
ADRES: ul. Ignacego Daszyńskiego, 23
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 82-550, Prabuty

NAZWA INWESTORA: HYDROMEGA Sp. z o.o.
ADRES: ul. Konstruktorska , 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 81-336, Gdynia

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: PUREVO Justyna Małolepsza
ADRES: Bagińskiego, 11
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 06-500, Mława

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Michał Małolepszy	MliR nr. 17152	25.11.2024

Mława, 25.11.2024

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-20,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	7,2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
1 Hala 26	16,00	629,00	6390,64
2 Hala 27	16,00	788,00	6860,01
3 Hala 45	16,00	710,00	6942,38
4 Hala 46	16,00	909,00	7122,02
5 Śrutownia	16,00	124,00	545,60
Ogółem		3160,00	27860,65
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b		temperatura
	b_u		θ_u
	-		°C

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Piasek	2,000
2	Podkład z betonu	1,400
3	Tynk lub gładź cementowa	1,000
4	Cegła pełna zwykła	0,780
5	Papa asfaltowa	0,180
6	Żelbet 2500	1,700
7	Płyty korytkowe	1,000
8	Podkład z betonu chudego	1,050
9	Folia polietylenowa	0,200
10	Blacha stalowa	58,000
11	Wełna mineralna 0,040	0,040
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,100
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	2	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,40	-	0,39	2,55
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,480	0,780	0,615	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,51	-	0,82	1,23

Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U_c</i>
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,27	-	0,60	1,67
4	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	6	Żelbet 2500	0,120	1,700	0,071	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,12	-	0,23	4,40

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	7	Płyty korytkowe	0,120	1,000	0,120	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,12	-	0,28	3,61
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	8	Podkład z betonu chudego	0,150	1,050	0,143	-
	9	Folia polietylenowa	0,005	0,200	0,025	-
	2	Podkład z betonu	0,250	1,400	0,179	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,70	-	0,67	1,50

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-
	10	Blacha stalowa	0,003	58,000	0,000	-
	11	Wełna mineralna 0,040	0,100	0,040	2,500	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,11	-	2,66	0,38
8	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Cegła pełna zwykła	0,480	0,780	0,615	-
	3	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,49	-	0,80	1,25
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6
10	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hala 26						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
12	Drzwi zewnętrzne	1	17,05	2,60	44,34	
11	Okno zewnętrzne	1	8,55	1,30	11,12	
11	Okno zewnętrzne	8	13,00	1,30	16,89	
8	Ściana zewnętrzna	1	318,78	1,25	398,28	
7	Dach	2	321,62	0,38	121,06	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	831,01	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k ·l _k	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	16,52	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	14,40	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	8	0,00	15,96	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	7,70	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	-	-	
Suma mostków cieplnych		ΣΨ _k ·l _k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{T,i} = Σ A _{obl} ·U+Σ Ψ _k ·l _k			W/K	831,01
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _u	A _{obl} ·U·b _u	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		629,00	112,00	11,23		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	L_s	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	1,50	0,00	629,00	0,00	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	71,70	1,67	0,23	27,99	
3	Ściana wewnętrzna	148,34	1,67	0,23	57,91	
3	Ściana wewnętrzna	420,62	1,67	0,23	164,21	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	250,11	
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	0,23	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	10,16	0,23	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	222,12
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	1053,13
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	36,00	

Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$	W	37912,5 7
---	----------	----------------------

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Hala 27					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	A_{obl}·U
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
12	Drzwi zewnętrzne	1	17,18	2,60	44,66
10	Okno zewnętrzne	1	5,40	2,60	14,05
10	Okno zewnętrzne	2	5,40	2,60	14,04
10	Okno zewnętrzne	2	2,25	2,60	5,85
10	Okno zewnętrzne	2	0,60	2,60	1,56
10	Okno zewnętrzne	8	11,17	2,60	29,04
2	Ściana zewnętrzna	1	101,59	1,23	124,59
2	Ściana zewnętrzna	1	317,46	1,23	389,34
2	Ściana zewnętrzna	1	34,80	1,23	42,68
2	Ściana zewnętrzna	1	22,05	1,23	27,04
5	Dach	2	374,80	3,61	1354,70
Suma elementów pomieszczenia		ΣA_{obl}·U		W/K	3626,96
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ_k	l_k	ψ_k·l_k
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	16,58	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	9,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	9,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	6,00	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	3,20	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	8	0,00	13,38	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	2	0,00	-	-
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	6,60	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana	1	0,00	4,90	0,00

	wewnętrzna				
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	-	-
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie B'	A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
	m ²	m	m		
	2531,00	270,60	18,71		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	L_s
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,00	788,00	0,00
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
3	Ściana wewnętrzna	51,41	1,67	0,23	20,07
3	Ściana wewnętrzna	71,05	1,67	0,00	0,00
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	20,07
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$
		W/(m·K)	m	-	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	5,30	0,23	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	0,00	-
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00

Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące	$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	20,07
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$	W/K	3647,03
Dane temperaturowe			
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-20,00
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	16,00
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	36,00
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	131292,90

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Śrutownia						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
9	Drzwi zewnętrzne	1	2,08	2,60	5,41	
12	Drzwi zewnętrzne	1	7,00	2,60	18,20	
12	Drzwi zewnętrzne	1	4,32	2,60	11,24	
2	Ściana zewnętrzna	2	29,25	1,23	35,87	
2	Ściana zewnętrzna	1	88,20	1,23	108,17	
4	Strop zewnętrzny	1	147,15	4,40	647,51	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	862,28	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ _k	l _k	ψ _k ·l _k	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	6,80	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	10,60	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	8,36	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	3	0,00	4,50	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	-	-	
Suma mostków cieplnych		Σψ _k ·l _k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{T,i} = Σ A _{obl} ·U+Σ ψ _k ·l _k			W/K	862,28
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						

Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _u	A _{obl} ·U·b _u	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A _{obl} ·U·b _u		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	b _u	ψ _k ·b _u	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k ·l _k ·b _u		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H _{T,iue} = Σ A _{obl} ·U·b _u +Σ ψ _k ·l _k ·b _u			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2·A _g /P		
		m ²	m	m		
		2531,00	270,60	18,71		
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	L _s	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,00	124,00	0,00	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A _k ·U _{equiv,k}		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{t,ig} =(Σ A _k ·U _{equiv})·f _{g1} ·f _{g2} ·G _w			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	f _{ij}	A _{obl} ·U·f _{ij}	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A _{obl} ·U·f _{ij}		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	f _{ij}	ψ _k ·l _k	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k ·l _k ·f _{ij}		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H _{T,ij} = Σ A _{obl} ·U·f _{ij} +Σ ψ _k ·l _k ·f _{ij}			W/K	0,00
Suma współczynników strat ciepła		H _{T,i} =H _{T,ie} +H _{T,iue} +H _{T,ig} +H _{T,ij}			W/K	862,28
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ _e	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ _{int,i}	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			θ _{int,i} -θ _e	°C	36,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie Φ _{T,i} =H _{T,i} (θ _{int,i} -θ _e)					W	31041,95

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Hala 45					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
12	Drzwi zewnętrzne	1	12,87	2,60	33,47
10	Okno zewnętrzne	1	9,31	2,60	24,22
10	Okno zewnętrzne	1	9,07	2,60	23,58
10	Okno zewnętrzne	7	9,06	2,60	23,56
10	Okno zewnętrzne	1	10,54	2,60	27,40
8	Ściana zewnętrzna	1	26,00	1,25	32,48
8	Ściana zewnętrzna	1	267,85	1,25	334,65
2	Ściana zewnętrzna	1	99,75	1,23	122,33
5	Dach	2	433,56	3,61	1567,08
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	3897,20
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ _k	l _k	ψ _k ·l _k
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	14,48	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	12,21	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	12,05	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	7	0,00	12,04	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	13,02	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	2	0,00	-	-
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	5,50	0,00
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	-	-
Suma mostków cieplnych		Σψ _k ·l _k		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{T,i} = Σ A _{obl} ·U+Σ ψ _k ·l _k			W/K
					3897,20
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _u	A _{obl} ·U·b _u
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
Suma elementów pomieszczenia		Σ A _{obl} ·U·b _u		W/K	0,00

Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		2531,00	270,60	18,71		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	L_s	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,00	710,00	0,00	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	22,50	1,67	0,00	0,00	
3	Ściana wewnętrzna	476,19	1,67	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	0,00	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,78	0,00	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0,00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	3897,20
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	36,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	140299,27

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Hala 46						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
10	Okno zewnętrzne	2	5,67	2,60	14,74	
10	Okno zewnętrzne	6	5,94	2,60	15,43	
10	Okno zewnętrzne	1	5,94	2,60	15,45	
10	Okno zewnętrzne	7	5,60	2,60	14,56	
8	Ściana zewnętrzna	1	53,29	1,25	66,58	
8	Ściana zewnętrzna	1	497,77	1,25	621,91	
5	Dach	2	454,72	3,61	1643,57	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	4215,08	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k ·l _k	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	10,62	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	6	0,00	10,76	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	10,77	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	7	0,00	9,60	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	9,10	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	-	-	
Suma mostków cieplnych		ΣΨ _k ·l _k		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{T,i} = Σ A _{obl} ·U+Σ Ψ _k ·l _k			W/K	4215,08
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _u	A _{obl} ·U·b _u	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A _{obl} ·U·b _u		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	b _u	Ψ _k ·b _u	

		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		2531,00	270,60	18,71		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	L_s	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
1	Podłoga na gruncie	2,55	0,00	909,00	0,00	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	65,70	1,67	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	-	0,00	-	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0,00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	4215,08
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	36,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	151742,83

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA									
Nazwa pomieszczenia				1 Hala 26	2 Hala 27	3 Hala 45	4 Hala 46	5 Śrutownia	Suma
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	6390,6	6860,0	6942,4	7122,0	545,6	27860,6
Temperatura zewnętrzna		θ_e	$^{\circ}C$	-20,0					
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m^3/h	6390,6	6860,0	6942,4	7122,0	545,6	27860,6
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	0,0					
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \varepsilon$	$V'_{inf,i}$	m^3/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i^* = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V_i^*	m^3/h	6390,6	6860,0	6942,4	7122,0	545,6	27860,6
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	2130,2	2286,7	2314,1	2374,0	181,9	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (V_i^* \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e))$	$\Phi_{V,i}$	W	76687,7	82320,2	83308,6	85464,2	6547,2	334327,8

Nazwa pomieszczenia	Współczynnik podgrzewu	Powierzchnia podłogi	Nadwyżka mocy cieplnej
	f_{RH}	A_i	$\Phi_{RH,i} = f_{RH} \cdot A_i$
	W/m^2	m^2	W
1 Hala 26	0,0	629,0	0,0
2 Hala 27	0,0	788,0	0,0
3 Hala 45	0,0	710,0	0,0
4 Hala 46	0,0	909,0	0,0
5 Śrutownia	0,0	124,0	0,0

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1 Hala 26	37912,6	76687,7	0,0	114600,2
2 Hala 27	131292,9	82320,2	0,0	213613,1
3 Hala 45	140299,3	83308,6	0,0	223607,8
4 Hala 46	151742,8	85464,2	0,0	237207,0
5 Śrutownia	31041,9	6547,2	0,0	37589,1

