



Karta audytu energetycznego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Data sporządzenia	17.grudnia 2024 r.
--	--------------------------	--------------------

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	HYDROMEGA Sp. z o.o. NIP 5860006418
1.2.	Nazwa inwestycji	Termomodernizacja budynku Lokomotywownia Hydromega w Gdyni
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.):
1.4.	Informacja jednoznacznie identyfikująca budynek (np. adres)	ul. Konstruktorów 1, 81-336 Gdynia

2.	Obiekt	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.3.	Powierzchnia ogrzewana	m ²	433,2
2.4.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	2976,08
2.5.	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
2.6.	Powierzchnia przegród	m ²	1772,65
2.7.	Współczynnik A/V	1/m	0,49
2.8.	Inne dane charakteryzujące budynek (tekst)		

3.	Powierzchnie oraz współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		
Przegroda	A	U ₀ (przed modernizacją)	U ₁ (po modernizacji)
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)
3.1.	Okna nadziemna	27,72	1,622
3.2.	Drzwi nadziemna	20,00	2,6
3.3.	Ściany w gruncie		
3.4.	Podłoga na gruncie	433,20	2,440
3.5.	Ściany nadziemna	644,52	2,584
3.6.	Dach	475,20	3,721
3.7.	<Inne (należy wymienić)>		
3.7.1	Okna	116,19	1,300
3.7.2	Drzwi	8,10	1,800
3.7.3	Brama garażowa	20,00	2,600
3.7.4	Okna do wymiany	27,72	2,600

(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 węglowy	Pompa ciepła
4.1.2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	169,22	38,17
4.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	268850,00	47550,00
		GJ/rok	967,86	171,18
4.1.4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H.g}$	0,6	3,3
4.1.5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H.d}$	1,00	0,9
4.1.6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H.e}$	0,7	0,89
4.1.7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H.s}$	1,0	0,95
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	0,95	0,98
4.1.10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	608113,89	18555,56
		GJ/rok	2189,21	66,80
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	668925,28	46388,89
		GJ/rok	2408,13	167,00
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	251,26	251,26
		GJ/rok	0,904	0,904
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/kanaly grawitacyjne	
4.2.2.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	4092,12	
4.2.3.	Krotność wymian powietrza	1/h	1,38	

4.3.	Wentylacja mechaniczna		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
4.3.1.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (tekst)			Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
4.3.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza (tekst)			Instalacja nawiewno/wywiewna
4.3.3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h		4882,19
4.3.4.	Kubatura pomieszczeń z wentylacją mechaniczną	m ³		2976,08
4.3.5.	Krotność wymian powietrza	1/h		1,64
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 węglowy	Pompa ciepła
4.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna C.W.U.	kW	0,38	0,38
4.5.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	579,53	579,70
		GJ/rok	2,09	2,09
4.5.4.	Sprawność źródła ciepła C.W.U.	$\eta_{H,g}$	0,65	3,30
4.5.5.	Sprawność dystrybucji ciepła C.W.U.	η_{W-d}	0,60	0,6
4.5.6.	Sprawność wykorzystania ciepła C.W.U.	η_{W-e}	1,00	1,00
4.5.7.	Sprawność akumulacji C.W.U.	$\eta_{W,s}$	0,65	0,85
4.5.8.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	2286,11	344,44
		GJ/rok	8,23	1,24
4.5.9.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	2514,72	861,11
		GJ/rok	9,05	3,10
4.5.10.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	86,64	86,64
		GJ/rok	0,312	0,312
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 wspomaganie 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 ciepła z własnego źródła ciepła		Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
5.1.1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	169,22
			38,17

5.1.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	268850,00	47550,00
		GJ/rok	967,86	171,18
5.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	608113,89	18555,56
		GJ/rok	2189,21	66,80
5.1.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	589558,33	
		GJ/rok	2122,41	
5.1.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	668925,28	46388,89
		GJ/rok	2408,131	167,00
5.1.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	622536,39	
		GJ/rok	2241,13	

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	169,60	38,55
5.4.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	269429,53	48129,70
		GJ/rok	969,95	173,27
5.4.3.	Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	610400,00	18900,00

	końcowej	GJ/rok	2197,44	68,04
5.4.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	591500,00	
		GJ/rok	2129,40	
5.4.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	671440,00	47250,00
		GJ/rok	2417,18	170,10
5.4.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	624190,00	
		GJ/rok	2247,08	

6.	Łączne koszty eksploatacji		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
6.1.	Suma kosztów	zł/rok	193117,51	4036,16
6.2.	Roczna oszczędność	zł/rok	189018,35	
		%	97,91	

7.	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego		
7.1.	Planowane koszty całkowite	zł	1280990,88
7.2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (SPBT)	lat	6,77

8.	Efekt ekologiczny CO ₂			
8.1.	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	207,99	11,28
8.2.	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok	196,70	

9.	Efekt ekonomiczny energii końcowej		
9.1.	Oszczędność z tytułu zmniejszenia zapotrzebowania energii końcowej	zł/(MWh x rok)	319,66

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)

Karta audytu efektywności energetycznej	Data sporządzenia	17.12.2024 r.
--	--------------------------	---------------

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	HYDROMEGA Sp. z o.o. NIP 5860006418
1.2.	Nazwa przedsięwzięcia	WYMIANA URZĄDZEŃ DO OBRÓBKII ELEMENTÓW
1.3.	Adres	ul. Konstruktorów 1, 81-336 Gdynia
1.4.	Opis przedsięwzięcia	Wymiana energochłonnych urządzeń na nowoczesną frezarkę 5 osiową zasilaną fotowoltaiką.

2.	Wykaz przedsięwzięć			
2.1.	Rodzaj przedsięwzięcia <u>zgodnie z wykazem rodzajów przedsięwzięć (załącznik 1 do Przewodnika)</u>	3. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany: 2) urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych		
		Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia	
2.1.1.	Roczne zapotrzebowanie energii finalnej	kWh/rok	78000,00	51000,00
		GJ/rok	280,80	183,60
2.1.2.	Roczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	27000,00	
		GJ/rok	97,20	
2.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	195000,00	16256,24
		GJ/rok	702,00	58,52
2.1.4.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	178743,76	
		GJ/rok	643,48	
2.1.5.	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	53,43	4,45
2.1.6.	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok	48,98	

Dane osób sporządzających Audyt efektywności energetycznej				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1.	Michał Małolepszy	Audytor energetyczny, certyfikator energetyczny MliR nr 17152	Audyt ee	
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	1975
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Hydromega Sp.z o.o.	1.4 Adres budynku	
	Konstruktorów 1 81-336 Gdynia PESEL:	Konstruktorów 1 81-336 Gdynia Gdynia 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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2976,08	2976,08
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	433,20	433,20
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	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	2,58	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,44; 2,44	2,44; 2,44
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 1,30	1,30; 1,30
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,60; 2,60	1,80; 1,60; 1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	2,43	2,43
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	3,72	0,15
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,600	3,300
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	3,300

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	0,650	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4092,12	4882,19/0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,38	1,64
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	169,22	38,17
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,38	0,38
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	967,86	171,18
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2189,21	66,80
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8,23	1,24
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)]	620,62	109,77
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	1403,78	42,84
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	69,70
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]	108,23	55,56
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00

	3) [zł/(MW·m-c)]		
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m ³]	84,23	9,95
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)]	47,98	0,73
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)]	1409,06	43,63
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	1549,97	130,90
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	96,90	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2129,40	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	50,86	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	209,62	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	234048,78	
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
		966456,00	1188740,88
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)]	95,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE 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]	0,00	

2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
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 11.1

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::

1550000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2976,08 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2976,08 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	433,20 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,49 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	360,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	2,58	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,60; 1,30	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,80; 1,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,44; 2,44	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,43	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	3,72	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	108,23 zł/GJ	55,56 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	108,23 zł/GJ	55,56 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 - Piec na paliwo stałe "koza"		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo – Węgiel kamienny	3,00zł	100%
Σ		100%
Wartość opałow		
Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ	
0,028 GJ/kg	108,23zł	108,23
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Piec na paliwo stałe "koza" 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r.	$\eta_{H,g} = 0,600$
	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
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: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,420
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Piec na paliwo stałe - węgiel 100%		
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	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 1995-2000	$\eta_{W,s} = 0,650$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,254
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	4092,12
Krotność wymian powietrza	1,38

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 zewnętrzna zbudowana z żelbetu i betonu. Konstrukcja żelbetowo-prefabrykowana, w słabym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Aktualnie wskaźnik U przegrody wynosi 2,58. Wobec powyższego przegrodę zaleca się docieplić do aktualnie obowiązującego wskaźnika przenikalności cieplnej U 0,2.
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny żelbet, międzykondygnacyjny w dobrym stanie technicznym, znajduje się on pomiędzy ogrzewanymi kondygnacjami, w związku z czym nie przewiduje się termomodernizacji.
Strop zewnętrzny	Stropodach, pokryty papą. Konstrukcja żelbetowo-prefabrykowana, w słabym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT 2021. Aktualnie wskaźnik U przegrody wynosi 3,72. Wobec powyższego przegrodę zaleca się docieplić do aktualnie obowiązującego wskaźnika przenikalności cieplnej U 0,15.
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.
Drzwi zewnętrzne BRAMA GARAŻOWA	Brama garażowa stan bardzo dobry o współczynniku przenikalności 1,6. Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. W związku z długim okresem zwrotu z inwestycji, ograniczony 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.
Okno zewnętrzne OKNA	Okna aluminiowe, ciepły montaż, EPDM, 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, ograniczony 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.
Okno zewnętrzne OKNA DO WYMIANY	Okna, drewniane, w słabym stanie technicznym. Nie spełniają WT 2021. Kwalifikują się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Drzwi zewnętrzne BRAMA GARAŻOWA DW	Brama garażowa, stalowa, nieuszczelna. Wymaga wymiany.. Nie spełniają WT 2021. Kwalifikuje się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
System grzewczy	Piec na paliwo stałe "koza" w bardzo złym stanie technicznym. Kwalifikuje się do wymiany w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa podgrzewana za pośrednictwem pieca na paliwo stałe w bardzo złym stanie technicznym. 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 Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropapa, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropapa, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	475,20m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	475,20m ²	
Stopniodni: 2871,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,02$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	108,23	55,56	55,56	55,56
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	---	20	19	21
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,721	0,149	0,156	0,142
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,27	6,72	6,40	7,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,45	6,13	6,77
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	438,64	17,54	18,43	16,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0602	0,0024	0,0025	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	46499,25	46450,11	46543,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	200,00	190,00	210,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	116899,20	111054,24	122744,16
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	2,51	2,39	2,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 116899,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,51 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian grafit 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian grafit 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian grafit 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	644,52m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	700,00m²		
Stopniodni: 2871,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,98$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	108,23	55,56	55,56	55,56
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,584	0,204	0,191	0,180
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,39	4,90	5,23	5,55
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,52	4,84	5,16
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	413,10	32,61	30,60	28,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0549	0,0043	0,0041	0,0038
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	42897,98	43009,82	43108,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	345,00	350,00	360,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	297045,00	301350,00	309960,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,92	7,01	7,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 301350,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,01 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Jako wariant optymalny wybrano docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 15 cm, lambda 0,031.

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 BRAMA GARAŻOWA DW Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **371,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **20,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **20,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **20,00**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2629,30** dzień·K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °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	---
Współczynnik c _r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,03	5,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0071	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1511,21
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	73800,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	48,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 73800,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,84 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OKNA DO WYMIANY Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 744,02 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 27,72 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 27,72 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 27,72 m ²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	108,23	1,00
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	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,29	14,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0149	0,0094
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3479,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	95467,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	307500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	115,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 402967,68 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 115,80 lat
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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_{WV}	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	433,20	433,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,10	0,10
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,65	3,30
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,65	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	8,23	1,24
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,38	0,38

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	108,23	55,56
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	822,09
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	30750,00
SPBT	[lat]	---	37,40

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Instalacja pompy ciepła typu solanka-woda,	12300,00
Wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej	18450,00
---	---
Suma:	30750,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Gruntowa pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zaleca się zastosowanie gruntowej pompy ciepła do podgrzewania cwu. Do rozdzielnie obiegów należy zastosować zawór trójdrogowy przełączający pomiędzy co. i c.w.u.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zaleca się wymianę starego zasobnika c.w.u na nowy o mniejszych stratach ciepła

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]	108,23	55,56
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	967,86	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1692	
Sprawność systemu grzewczego	0,420	2,511
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	233226,68
Koszt modernizacji [zł]	---	262974,00
SPBT [lat]	---	1,13

Informacje uzupełniające:

Modernizacja systemu grzewczego - wymiana istniejącego źródła ciepła na gruntową pompę ciepła. Wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania. Zaleca się zastosowanie przewymiarowanych grzejników o co najmniej 30%, dzięki temu ekonomiczność pompy ciepła zdecydowanie się zwiększy.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,300
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,511

*) - 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]
Instalacja gruntowej pompy ciepła typu solanka-woda, woda-woda, lub bezpośrednie odparowanie w gruncie-woda z demontażem	67650,00
Wykonanie instalacji co. (piony, poziomy, grzejniki/nagrzewnice)	49200,00
Wykonanie odwiertów pionowych do gruntowej pompy ciepła 800 mb	146124,00
Suma:	262974,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Gruntowa pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Poprawa sprawności wytwarzania poprzez zastosowanie gruntowej pompy ciepła.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Poprawa sprawności przesyłu poprzez wykonanie nowej instalacji co oraz zaizolowanie rurociągów ciepłych
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Poprawa sprawności regulacji i wykorzystania poprzez zastosowanie głowic termostatycznych na grzejnikach
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 Strop zewnętrzny	116899,20 zł	2,51
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	301350,00 zł	7,01
3.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	30750,00 zł	37,40
4.	Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA DW Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	73800,00 zł	48,84
5.	Modernizacja przegrody OKNA DO WYMIANY Zamiana	402967,68 zł	115,80

	'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00	1,13

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	116899,20
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	301350,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	30750,00
4	Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA DW Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	73800,00
5	Modernizacja przegrody OKNA DO WYMIANY Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	402967,68
6	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		1188740,88

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	116899,20
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	301350,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	30750,00
4	Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA DW Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	73800,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		785773,20

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	116899,20
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	301350,00
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	30750,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		711973,20

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	116899,20
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	301350,00

3	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		681223,20

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	116899,20
2	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		379873,20

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	262974,00
Całkowity koszt		262974,00

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	0,1692	967,86	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	56,08	0,49
1	0,0382	171,18	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49
2	0,0404	179,83	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49
3	0,0606	146,20	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49
4	0,0606	146,20	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49
5	0,1115	530,60	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49
6	0,1692	967,86	17,00	433,20	2976,08	2976,08	2976,08	...	0,49

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q _{h0,1co} q _{h0,1co}	Q _{0,1cwu} q _{0,1cwu}	η _{0,1}	w _{t0,1}	w _{d0,1}	Q _{0,1}	O _{0,1}	ΔO	%ΔO
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							

0	967,86 0,1692	8,23 0,0004	0,42	1,00	0,95	2197,44	237829,3 6	---	---
1	171,18 0,0382	1,24 0,0004	2,51	1,00	0,98	68,04	3780,58	234048,7 8	98,41
2	179,83 0,0404	1,24 0,0004	2,51	1,00	0,98	71,42	3968,17	233861,1 9	98,33
3	146,20 0,0606	1,24 0,0004	2,51	1,00	0,98	58,30	3239,02	234590,3 3	98,64
4	146,20 0,0606	8,23 0,0004	2,51	1,00	0,98	65,29	4061,12	233768,2 4	98,29
5	530,60 0,1115	8,23 0,0004	2,51	1,00	0,98	215,31	12396,00	225433,3 6	94,79
6	967,86 0,1692	8,23 0,0004	2,51	1,00	0,98	385,95	21877,09	215952,2 7	90,80

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	1188740,88	234048,78	96,90	0,00
2.	785773,20	233861,19	96,75	0,00
3.	711973,20	234590,33	97,35	0,00
4.	681223,20	233768,24	97,03	0,00
5.	379873,20	225433,36	90,20	0,00
6.	262974,00	215952,27	82,44	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1188740,88 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1188740,88 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	234048,78 zł	tj. 98,41 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafit 0,031

Uwagi:

Jako wariant optymalny wybrano docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 15 cm, lambda 0,031.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BRAMA GARAŻOWA DW Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OKNA DO WYMIANY Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($\alpha < 0,3$)

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja pompy ciepła typu solanka-woda,
2. Wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej

Uwagi:

Modernizacja systemu c.w.u. - wymiana istniejącego źródła ciepła na gruntową pompę ciepła o podwyższonej efektywności energetycznej, wykonanie nowej instalacji c w u.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja gruntowej pompy ciepła typu solanka-woda, woda-woda, lub bezpośrednie odparowanie w gruncie-woda z demontażem
2. Wykonanie instalacji co. (piony, poziomy, grzejniki/nagrzewnice)
3. Wykonanie odwiertów pionowych do gruntowej pompy ciepła 800 mb

Uwagi:

Modernizacja systemu grzewczego - wymiana istniejącego źródła ciepła na gruntową pompę ciepła. Wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania. Zaleca się zastosowanie przewymiarowanych grzejników o co najmniej 30%, dzięki temu ekonomiczność pompy ciepła zdecydowanie się zwiększy.

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Strop zewnętrzny



Ściana zewnętrzna



9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Okno zewnętrzne



Okno zewnętrzne



BRAMA GARAZOWA DW



RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ



NAZWA OBIEKTU: Budynek lokomotywni Konstruktorów 1
ADRES: Konstruktorów, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 81-336, Gdynia

NAZWA INWESTORA: Hydromega Sp.z o.o.
ADRES: Konstruktorów, 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	-16,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8,7
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 1	16,00	108,30	744,02
1 Hala 2	16,00	216,60	1488,04
2 Piętro	20,00	108,30	744,02
Ogółem		433,20	2976,08
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	Żelbet 2500	1,700
3	Podkład z betonu	1,400
4	Tynk lub gładź cementowa	1,000
5	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1,000
6	Płytki ceramiczne/porcelanowe	1,300
7	Papa asfaltowa	0,180
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 wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	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	0,100	2,000	0,050	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	3	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	-	0,41	2,44

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Żelbet 2500	0,250	1,700	0,147	-
	5	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,050	1,000	0,050	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	0,39	2,58

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	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,030	1,300	0,023	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,33	-	0,41	2,43

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
4	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	7	Papa asfaltowa	0,002	0,180	0,011	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,27	3,72
5	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,100	2,000	0,050	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	3	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	-	0,41	2,44	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
7	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
8	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6
9	BRAMA GARAZOWA DW, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6

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

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hala 1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna	1	12,04	2,58	31,11	
2	Ściana zewnętrzna	1	15,48	2,58	39,99	
2	Ściana zewnętrzna	1	51,60	2,58	133,31	
2	Ściana zewnętrzna	1	34,40	2,58	88,88	
2	Ściana zewnętrzna	1	55,04	2,58	142,20	
7	Okno zewnętrzne	19	1,68	1,30	2,18	
6	Drzwi zewnętrzne	1	8,10	1,60	12,96	
9	BRAMA GARAZOWA DW	1	20,00	2,60	52,00	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	541,95
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ_k	l_k	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	5	0,00	3,44	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	19	0,00	5,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	11,40	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	18,00	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						541,95

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		
		240,00	49,00	9,80		
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	2,44	0,00	240,00	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	
3	Strop wewnętrzny	240,00	2,43	-0,12	-72,79	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A _{obl} ·U·f _{ij}		W/K	-72,79	
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	f _{ij}	ψ _k ·l _k	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	-	-0,12	-	
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	-72,79
Suma współczynników strat ciepła		H _{T,i} =H _{T,ie} +H _{T,iue} +H _{T,ig} +H _{T,ij}			W/K	469,16
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ _e	°C	-16,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ _{int,i}	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			θ _{int,i} -θ _e	°C	32,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie Φ _{T,i} =H _{T,i} (θ _{int,i} -θ _e)					W	15013,02

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hala 2						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna	1	41,28	2,58	106,65	
2	Ściana zewnętrzna	1	12,04	2,58	31,11	
4	Strop zewnętrzny	1	42,00	3,72	156,27	
4	Strop zewnętrzny	1	193,20	3,72	718,86	
2	Ściana zewnętrzna	1	20,61	2,58	53,25	
2	Ściana zewnętrzna	1	54,96	2,58	141,99	
2	Ściana zewnętrzna	1	140,84	2,58	363,86	
2	Ściana zewnętrzna	1	48,00	2,58	124,01	
7	Okno zewnętrzne	1	68,08	1,30	88,50	
7	Okno zewnętrzne	1	16,19	1,30	21,05	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	1805,56	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k ·l _k	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	2	0,00	3,44	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	3	0,00	6,87	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	4,00	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	44,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	38,56	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	1805,56
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		
		193,20	43,50	8,88		
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	L_s	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
5	Podłoga na gruncie	2,44	0,00	193,20	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	
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	
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	1805,56
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	-16,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	16,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	32,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	57777,9 2

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Piętro

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia

Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} ·U	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
4	Strop zewnętrzny	1	240,00	3,72	893,00	
2	Ściana zewnętrzna	1	55,04	2,58	142,20	
2	Ściana zewnętrzna	2	51,60	2,58	133,31	
8	Okno zewnętrzne	14	1,68	2,60	4,37	
8	Okno zewnętrzne	7	0,60	2,60	1,56	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA _{obl} ·U		W/K	1373,89	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ _k	l _k	ψ _k ·l _k	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	3	0,00	3,44	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	14	0,00	5,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	7	0,00	3,40	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	1373,89
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						
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}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
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	1373,89
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	-16,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
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	49460,21

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

WENTYLACJA NATURALNA							
Nazwa pomieszczenia				1 Hala 1	1 Hala 2	2 Piętro	Suma
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m ³	744,0	1488,0	744,0	2976,1
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-16,0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	16,0	16,0	20,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h ⁻¹	1,5	1,5	1,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m ³ /h	1116,0	2232,1	744,0	4092,1
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	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ϵ	-	0,0	0,0	0,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i} = 2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V'_{inf,i}$	m ³ /h	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	1116,0	2232,1	744,0	4092,1
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	372,0	744,0	248,0	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	32,0	32,0	36,0	

Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=HV_{v,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	11904,3	23808,7	8928,3	44641,3
---	--------------	---	---------	---------	--------	---------

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 1	0,0	108,3	0,0
1 Hala 2	0,0	216,6	0,0
2 Piętro	0,0	108,3	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 1	15013,0	11904,3	0,0	26917,4
1 Hala 2	57777,9	23808,7	0,0	81586,6
2 Piętro	49460,2	8928,3	0,0	58388,5

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek lokomotywni Konstruktorów 1
ADRES: Konstruktorów, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 81-336, Gdynia

NAZWA INWESTORA: Hydromega Sp.z o.o.
ADRES: Konstruktorów, 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

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	0,100	2,000	0,050	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	3	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	-	0,41	2,44

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Żelbet 2500	0,250	1,700	0,147	-
	5	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,050	1,000	0,050	-
	4	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	0,39	2,58

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	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,030	1,300	0,023	-
	3	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,33	-	0,41	2,43

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
4	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	7	Papa asfaltowa	0,002	0,180	0,011	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,27	3,72
5	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Piasek	0,100	2,000	0,050	-
	2	Żelbet 2500	0,200	1,700	0,118	-
	3	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	-	0,41	2,44	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,6
7	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
8	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6
9	BRAMA GARAZOWA DW, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	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	17	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
2	Ściana zewnętrzna	24,08	2,58	62,21
2	Ściana zewnętrzna	15,48	2,58	39,99
2	Ściana zewnętrzna	154,80	2,58	399,94
2	Ściana zewnętrzna	34,40	2,58	88,88
2	Ściana zewnętrzna	110,08	2,58	284,40
7	Okno zewnętrzne	31,92	1,30	41,50
6	Drzwi zewnętrzne	8,10	1,60	12,96
9	BRAMA GARAZOWA DW	20,00	2,60	52,00
2	Ściana zewnętrzna	41,28	2,58	106,65
4	Strop zewnętrzny	42,00	3,72	156,27
4	Strop zewnętrzny	193,20	3,72	718,86
2	Ściana zewnętrzna	20,61	2,58	53,25
2	Ściana zewnętrzna	54,96	2,58	141,99
2	Ściana zewnętrzna	140,84	2,58	363,86
2	Ściana zewnętrzna	48,00	2,58	124,01
7	Okno zewnętrzne	68,08	1,30	88,50
7	Okno zewnętrzne	16,19	1,30	21,05
4	Strop zewnętrzny	240,00	3,72	893,00
8	Okno zewnętrzne	23,52	2,60	61,15
8	Okno zewnętrzne	4,20	2,60	10,92
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	3721,40
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k
		W/(m·K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	34,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	171,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	11,40	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	18,00	0,00
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	0,00	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	20,61	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	4,00	0,00

W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	44,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	38,56	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	23,80	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					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
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					
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m ²	m	m	
		240,00	49,00	9,80	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
1	Podłoga na gruncie	2,44	0,37	240,00	89,13
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m ²	m	m	
		193,20	43,50	8,88	
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
5	Podłoga na gruncie	2,44	0,39	193,20	76,31
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,25	1,00	0,36
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
3	Strop wewnętrzny	240,00	2,43	582,31	

Suma elementów budynku	$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	582,31
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące	$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$	W/K	582,31
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	3781,74

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	240,00	2,44	32,51	0,86
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	644,52	2,58	1665,19	44,03
3	Okno zewnętrzne	OKNA	Okno zewnętrzne	116,19	1,30	151,05	3,99
4	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	240,00	2,43	0,00	0,00
5	Drzwi zewnętrzne	BRAMA GARAŻOWA	Drzwi zewnętrzne	8,10	1,60	12,96	0,34
6	Drzwi zewnętrzne	BRAMA GARAŻOWA DW	BRAMA GARAŻOWA DW	20,00	2,60	52,00	1,38
7	Podłoga na gruncie	PG 2	Podłoga na gruncie	193,20	2,44	27,83	0,74
8	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	475,20	3,72	1768,13	46,75
9	Okno zewnętrzne	OKNA DO WYMIANY	Okno zewnętrzne	27,72	2,60	72,07	1,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	3781,74	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:				Dom jednorodzinny			
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O1	433,20	2976,08	483,45	1,00	595,22	1,00	359,56

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OKNA -Okno zewnętrzne					OKNA		E		10,0 8	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	115, 29	115, 49	247, 77	386, 25	516, 93	546, 15	587, 65	459, 31	302, 85	186, 17	98,7 0	99,0 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OKNA -Okno zewnętrzne					OKNA		W		94,3 5	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,8 9	22,6 1	47,1 4	75,9 0	104, 02	108, 61	115, 03	91,3 7	62,2 4	41,4 7	20,4 2	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	1058 ,17	1045 ,09	2179 ,49	3509 ,05	4809 ,06	5021 ,36	5318 ,31	4224 ,45	2877 ,32	1917 ,26	944, 07	927, 33	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OKNA -Okno zewnętrzne					OKNA		S		11,7 6	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	189, 61	206, 22	346, 42	531, 11	652, 61	634, 61	701, 20	586, 53	414, 19	365, 36	166, 68	115, 58	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	OKNA DO WYMIANY-Okno zewnętrzne					OKNA DO WYMIANY		S		11,7 6	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	189, 61	206, 22	346, 42	531, 11	652, 61	634, 61	701, 20	586, 53	414, 19	365, 36	166, 68	115, 58	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m ²	-	-	-
4	OKNA DO WYMIANY-Okno zewnętrzne					OKNA DO WYMIANY		E		11,76	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,34	23,38	50,16	78,20	104,66	110,57	118,98	92,99	61,31	37,69	19,98	20,06	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	134,51	134,74	289,07	450,63	603,09	637,17	685,59	535,86	353,32	217,20	115,14	115,58	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	OKNA DO WYMIANY-Okno zewnętrzne					OKNA DO WYMIANY		W		4,20	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,89	22,61	47,14	75,90	104,02	108,61	115,03	91,37	62,24	41,47	20,42	20,06	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	47,10	46,52	97,02	156,20	214,07	223,52	236,74	188,05	128,08	85,35	42,02	41,28	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
1	Strefa O1						433,2		1,3				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											1,30		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											433,20		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	418,99	378,44	418,99	405,48	418,99	405,48	418,99	418,99	405,48	418,99	405,48	418,99	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
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 1	Od strony wewnętrznej						

		Podkład z betonu	1000	2200	0,100	240,0 0	52800
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							52800
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	644,5 2	10828
		Beton jamisty z kruszywa kamiennego	840	1900	0,050	644,5 2	51433
		Żelbet 2500	840	2500	0,040	644,5 2	54140
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							116401
Podłoga na gruncie	PG 2	Od strony wewnętrznej					
		Podkład z betonu	1000	2200	0,100	193,2 0	42504
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							42504
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	475,2 0	99792
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							99792
II. 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
Strop wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	240,0 0	50400
		Od strony zewnętrznej					
		Płytki ceramiczne/porcelanowe	840	2300	0,030	240,0 0	13910
		Podkład z betonu	1000	2200	0,070	240,0 0	36960
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							101270

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	311497215	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	101270400	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	412767615	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	17,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	433,2	m ²

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	1,3		W/m ²
Pojemność cieplna budynku									C _m	71478000		J/K
Stała czasowa budynku									τ	4,8		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,8		-
-									a _H	1,3		-
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	2,0	1,2	3,5	7,7	10,7	15,5	18,7	16,3	14,5	8,7	4,0	1,9
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	4220 ₄	4015 ₃	3798 ₄	2532 ₃	1772 ₆	4084	-478 ₃	1970	6807	2335 ₃	3539 ₇	4248 ₆
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	4220 ₄	4015 ₃	3798 ₄	2532 ₃	1772 ₆	4084	-478 ₃	1970	6807	2335 ₃	3539 ₇	4248 ₆
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	1734	1754	3506	5564	7448	7697	8231	6581	4490	3137	1533	1414
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	419	378	419	405	419	405	419	419	405	419	405	419
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2153	2133	3925	5970	7867	8103	8650	7000	4895	3556	1939	1833
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,05	0,05	0,09	0,22	0,41	1,81	-1,65	3,25	0,66	0,14	0,05	0,04
Y _{H,1}	0,04	0,05	0,07	0,15	0,31	0,00	0,00	0,00	0,40	0,09	0,04	0,04
Y _{H,2}	0,05	0,07	0,15	0,31	1,11	0,00	0,00	0,00	1,95	0,40	0,09	0,04
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,98	0,98	0,96	0,89	0,79	0,40	-0,61	0,26	0,68	0,94	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	4409 _{9,47}	4187 _{5,32}	3782 _{8,37}	2239 _{5,59}	1316 _{3,96}	1222 _{,85}	0,00	337 _{,61}	4107 _{,69}	2224 _{6,51}	3685 _{9,12}	4471 _{6,21}
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu	4815	4542	4414	3184	2488	1165	348	990	1424	3023	4142	4842

$Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4701 9	4469 5	4239 8	2850 7	2021 4	5249	-443 5	2959	8231	2637 6	3953 9	4732 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											268852,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	433,20	2976,08	17,00	268852,70
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					268852,70

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek lokomotywni Konstruktorów 1
ADRES: Konstruktorów, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 81-336, Gdynia

NAZWA INWESTORA: Hydromega Sp.z o.o.
ADRES: Konstruktorów, 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

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek lokomotywni Konstruktorów 1					
Typ budynku:							Hala produkcyjna					
Rok budowy:							1975					
Miejscowość:							Gdynia					
Stacja meteorologiczna:							Gdańsk - Port Północny					
Strefa klimatyczna:							I					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-16,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							17,0			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	2,0	1,2	3,5	7,7	10,7	15,5	18,7	16,3	14,5	8,7	4,0	1,9
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							360,0			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							433,2			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							433,2			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							3530,8			m ³		
Kubatura netto V :							2976,1			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							2976,1			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1724,9			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							644,5			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{je} :							3721,4			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							60,3			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							3781,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :							359,6			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							4141,3			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							124,58			kW		

Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							44,64			kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00			kW		
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							169,22			kW		
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							169,22			kW		
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :							390,63			W/m ²		
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							56,86			W/m ³		
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Dom jednorodzinny							
Wentylacja grawitacyjna												
					A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}	
Nazwa pomieszczenia/strefy					m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K	
Strefa O1					433,2 0	2976, 08	483,4 5	1,00	595,2 2	1,00	359,5 6	
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							1,3			W/m ²		
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							4933,28			kWh/rok		
Zyski od słońca Q_{sol} :							53090,66			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							58023,94			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							372086,52			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							25927,73			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							298630,23			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							268852,70			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku C_m :							71478000,00			J/K		
Stała czasowa τ :							4,79			h		
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							6498,24			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	31,0	0,0	0,0	0,0	27,8	31,0	30,0	31,0