

AUDYT ENERGETYCZNY

**„GRUPA INCO” S.A.
ul. Wspólna 25, 00-519 Warszawa**

**Budynek produkcyjny
Ul. Partyzantów 41, 42-230 Koniecpol**

Tabela poniżej prezentuje usprawnienia, wchodzące w skład wszystkich modernizacji wyznaczonych na podstawie audytu energetycznego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	-	-
Całkowity koszt		-

Audyt energetyczny wykazał, że wykonanie wszystkich proponowanych usprawnień spowoduje redukcję zużycia energii o:	0,00	GJ/rok
Zużycie energii końcowej przed modernizacją:	296,36	GJ/rok
Zużycie energii końcowej po modernizacji:	296,36	GJ/rok
Procentowa redukcja zużycia energii końcowej wyniesie:	0,00	%
Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	51 509,30	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	51 509,30	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	0,00	%

W ramach przeprowadzonego audytu nie wskazano prac termomodernizacyjnych zmniejszających energochłonności budynku. W analizowanej hali znajdują się park maszynowy w ramach którego produkowane są butelki z tworzywa sztucznego. Maszyny wykorzystywane w ramach procesów generują bardzo duże ilości ciepła, które w głównej mierze stanowi ogrzewanie hali produkcyjnej. Nadmiar ciepła usuwany jest poprzez wentylację mechaniczną. Celem utrzymania temperatury wewnętrznej na poziomie zgodnym z wymaganiami sanitarnymi, budynek wyposażony jest w system chłodzenia centralnego. Zaproponowanie prac termomodernizacyjnych zmniejszyłoby zapotrzebowanie na ciepło, natomiast w większym stopniu zwiększyłoby zapotrzebowanie budynku na chłód, wypadkowo budynek byłby jeszcze bardziej energochłonny. Ze względów technologicznych na tym etapie funkcjonowanie zakładu brak możliwości wykorzystania odzysku ciepła odpadowego generowanego przez maszyny. Powyższe systemy wewnętrzne zostały przedstawione one scharakteryzowane w załączniku 8.

Na podstawie powyższego stwierdza się **brak konieczności termomodernizacji obiektu.**

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Produkcyjny</i>	1.2 Rok budowy	<i>2007</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	GRUPA INCO S.A. ul. Wspólna 25 00-519 Warszawa	1.4 Adres budynku	
		ul. Partyzantów 41 42-230 Koniecpol ŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
InfraConnect Sp. z o.o. ul. Słonimskiego 1 50-304 Wrocław REGON: 021854958			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Andrzej Przewłocki Audytor energetyczny z listy ZAE nr 2411 nr. wpisu do wykazu CRChEB 18287			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Radosław Biernat	Uzgodnienia z Inwestorem i wizja lokalna	
5. Miejscowość: Wrocław		Data wykonania opracowania	grudzień 2024

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego	3
2. Karta audytu energetycznego budynku*	6
2.1. Dane ogólne.....	6
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane $W/(m^2 \cdot K)$	6
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu	6
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	7
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji	7
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku	7
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)	8
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych	10
3.1. Ustawy i Rozporządzenia	10
3.2. Normy techniczne	10
3.3. Materiały przekazane przez inwestora	10
3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe	10
3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora	10
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	11
4.1. Ogólne dane techniczne	11
4.2. Dokumentacja techniczna budynku	11
4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.....	12
4.4. Taryfy i opłaty.....	12
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego	13
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej	13
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.....	14
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.....	15
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego.....	16
6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16
6.4 Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego	17
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	18
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	18
7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	18
7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia	19
7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.....	19
7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku	20
7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.	21
9. Podsumowanie i wnioski.....	22
ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ.....	23
ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI	29
ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ	35
ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI	36
ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ	37
ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI	38
ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI.....	39
ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ	40
ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA	42

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	szkieletowa-stalowa	szkieletowa-stalowa
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	19051,27	19051,27
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2143,00	2143,00
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	0
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	156	156
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,25	0,25
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Hala produkcyjna 1-kondygnacyjna na rzucie prostokątnym. Budynek z dachem dwuspadowym, niepodpiwniczony. Do budynku od strony północnej przylega magazyn- stanowiący odrębny obiekt. Centralne ogrzewanie z rozdzielacza ciepła z zakładowej kotłowni węglowej oraz poprzez zyski ciepła z parku maszynowego. Budynek wyposażony w system centralnego chłodzenia oraz wentylację mechaniczną.	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,25	0,25
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,19	0,19
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,84	0,84
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,20; 1,21; 1,29	1,20; 1,21; 1,29
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,23; 1,14	1,23; 1,14
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,24	0,24
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	1,000	1,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
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.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.5.1.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.1.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	19051,27/19051,27	19051,27/19051,27
2.5.1.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	300,95	300,95
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie c.w.u. [kW]	9,35	9,35
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	163,06	163,06
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	164,06	164,06
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	53,77	53,77
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	21,14	21,14
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	21,27	21,27
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]	65,73	65,73
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	1384,50	1384,50
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	59,93	59,93
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	21217,50	21217,50
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	0,69	0,69
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	66,42	66,42
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)]	38,41	38,41
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	70,52	70,52
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	0,00	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	0,00	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	0,00	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	0,00	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0,00	
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
		0,00	0,00
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)]	70,00	

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]	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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 - Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy AENERGIS Agata Fugiel 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:

0 zł

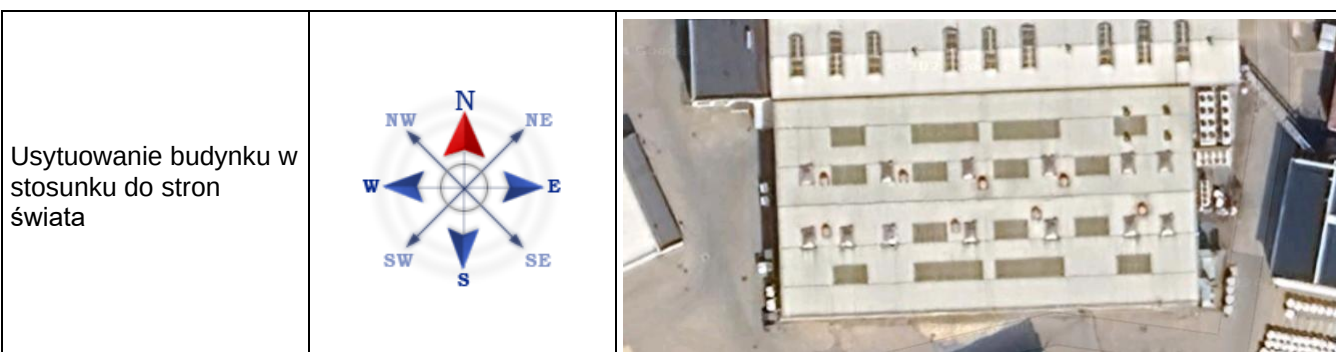
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	szkieletowa
Kubatura budynku	-	19051,27 m ³
Kubatura ogrzewania	-	19051,27 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2143,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	2143,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,25 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	2174,49 m ²
Ilość mieszkań	-	0
Ilość mieszkańców	-	156
Średnia wysokość kondygnacji	-	8,89 m

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,25; 0,10	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,19	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,20	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,23; 1,14	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	1,21; 1,29	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,84	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,24	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	65,73 zł/GJ	65,73 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	1384,50 zł/(MW·m-c)	1384,50 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	246,01 zł/GJ	246,01 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	21217,50 zł/(MW·m-c)	21217,50 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	66,42 zł/m-c	66,42 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kotłownia węglowa 100%		
Wytwarzanie	Rozdzielacz ciepła Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 1,000$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,845
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		Nie dotyczy
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Podgrzewacze elektryczne 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Miejskowe podgrzewanie wody – systemy bez obiegów cyrkulacyjnych Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,960
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		Nie dotyczy

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	19051,27/19051,27
Krotność wymian powietrza	1,00

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie letnim na skutek nadmiernych zysków ciepła generowanych przez park maszynowy mogą występować przegrzanie powietrza wewnątrz budynku.

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna A.1	Ściana zewnętrzna w konstrukcji szkieletowej. Płyty warstwowe o grubości 15 cm z wypełnieniem z wełny szklanej, na słupach stalowych. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Podłoga na gruncie C.1	Podłoga z betonu B30 z włóknem rozporoszonym na podkładzie z betonu chudego. Przegroda nie posiada warstwy termoizolacyjnej. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,84 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Dach F.1	Dach z płyt warstwowych na konstrukcji stalowej. Płyty warstwowe o grubości 20 cm z wypełnieniem z wełny szklanej. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,27 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Ściana wewnętrzna B.1	Ściana wewnętrzna oddzielająca część produkcyjną od części magazynowej. Ściana w konstrukcji szkieletowej z płyt warstwowych o grubości 15 cm. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Drzwi zewnętrzne D.1	Drzwi zewnętrzne typowe, izolowane. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,23 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno połaciowe - świetliki O.2	Okna połaciowe PCV - dwuszybowe. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,21 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Kłapy oddymiające O.3	Kłapy oddymiające w poszyciu dachu. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,29 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne O.1	Stolarka zewnętrzna okienna PCV – dwuszybowa. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,20 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{max}} 2021 = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Brama zewnętrzna D.2	Bramy zewnętrzne wykonane z blachy, ocieplone. Współczynnik przenikania ciepła $U=1,14 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\text{max}} 2021 = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$. Przegroda nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna'	Obiekt wyposażony jest w centralę wentylacyjną VENTUS VS 230. Centrala współpracuje z 2 klimakonwektorami oraz agregatem wody lodowej. Centrala wykorzystywana jest do chłodzenia hali w okresie letnim, do odprowadzenia nadmiernej ilości ciepła technologicznego.
System grzewczy	Centralne ogrzewanie realizowane jest z rozdzielacza ciepła zasilanego z zakładowej kotłowni węglowej zlokalizowanej na obszarze zakładu. Ogrzewanie realizowane poprzez instalację wewnętrzną wodną, rozprowadzenie ciepła poprzez wodne nagrzewnice powietrza. Budynek dodatkowo ogrzewany jest zyskami cieplnymi z parku maszynowego. System nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa realizowana jest w sposób miejscowy poprzez elektryczne podgrzewacze. System nie podlega analizie termomodernizacyjnej.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Brak modernizacji.

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

Brak modernizacji.

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

Brak modernizacji.

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)]	4,19
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]	2143,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,50
Czas użytkowania τ	[h]	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	53,77
Max moc cieplna $q_{c.w.u.}$	[kW]	9,35

Brak modernizacji.

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	65,73
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	1384,50
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	163,06
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,3009
Sprawność systemu grzewczego		0,845
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Brak modernizacji.

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 systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Brak modernizacji.

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
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,3009	163,06	16,00	2143,00	19051,27	19051,27	19051,27	15,83	0,25
1	0,3009	163,06	16,00	2143,00	19051,27	19051,27	19051,27	15,83	0,25

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q _{h0,1co} q _{h0,1co}	Q _{0,1c.w.u.} q _{0,1c.w.u.}	η _{0,1}	w _{t0,1}	w _{d0,1}	Q _{0,1}	O _{0,1}	ΔO	%ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	163,06 0,3009	53,77 0,0094	0,84	0,85	1,00	135,80	32190,09	---	---
1	163,06 0,3009	53,77 0,0094	0,84	0,85	1,00	135,80	32190,09	0,00	0,00

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.	0,00	0,00	0,00	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	0,00 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	0,00 zł	tj.	0,00 %

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

Brak modernizacji.

9. Podsumowanie i wnioski

9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej.

Zestawienie usprawnień i planowanych kosztów dla wariantu optymalnego.

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	---	---
Całkowity koszt		---

9.2 Koszt proponowanych rozwiązań termomodernizacyjnych wynosi **0,00 zł** z obowiązującym podatkiem VAT.

9.3 Stosowane w termomodernizacji technologie oraz materiały muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce przez Instytut Techniki Budowlanej i inne instytucje do tego uprawnione. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić odpowiednie dokumenty stanowiące podstawę do stosowania w budownictwie, czyli certyfikaty oraz aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

9.4 W zmodernizowanym obiekcie należy przewidzieć monitoring zużycia ciepła w celu umożliwienia podejmowania dalszych decyzji racjonalizacji zużycia ciepła

ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

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	Ściana zewnętrzna A.1, przegroda jednorodna						
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	2	Blacha trapezowa	0,002	50,000	0,000	-	
	3	Papier wiatroszczelny	0,002	0,250	0,008	-	
	4	Wełna szklana	0,150	0,039	3,846	-	
	5	Folia paroszczelna	0,001	0,200	0,005	-	
	6	Blacha perforowana	0,002	50,000	0,000	-	
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,16	-	4,03	0,25	
2	Podłoga na gruncie C.1, przegroda jednorodna						
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	2	Beton B30 z włóknem rozproszonym	0,200	1,000	0,200	-	
	3	Izolacja przeciwwilgociowa	0,010	0,180	0,056	-	
	4	Beton wyrównawczy	0,100	1,050	0,095	-	
	5	Podbudowa piaskowo-żwirowa	0,600	0,900	0,667	-	
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,91	-	1,19	0,84	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Dach F.1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	2	Blacha trapezowa	0,002	50,000	0,000	-
	3	Wełna szklana	0,200	0,039	5,128	-
	4	Folia paroszczelna	0,001	0,200	0,005	-
	5	Blacha perforowana	0,002	50,000	0,000	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,21	-	5,27	0,19
4	Ściana wewnętrzna B.1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Płyta warstwowa z okładzinami z blachy trapezowej	0,150	0,039	3,846	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,15	-	4,11	0,24
5	Drzwi zewnętrzne D.1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,23

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
6	Okno połaciowe - świetliki O.2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,211
7	Kłapy oddymiające O.3, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,289
8	Okno zewnętrzne O.1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,2
9	Brama zewnętrzne D.2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,14

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Hala produkcyjna nr 4.

Rodzaj budynku:					Hala produkcyjna							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	Af	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
Hala produkcyjna nr 4.	2143,00	19051,27	0,50	14288,45	0,50	762,05	0,50	0,00	0,50	3810,25	0,50	3143,46

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Hala produkcyjna nr 4.												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	16,00		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f	2143,0		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	45,0		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	358897674		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	22,4		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,4		-						
-			a_H	2,5		-						
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	19302	14867	11365	7585	1078	284	-1960	-1078	2655	7054	11947	17048
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1153,15	1041,55	1153,15	1115,95	1153,15	1115,95	1153,15	1153,15	1115,95	1153,15	1115,95	1153,15
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	20455	15909	12519	8701	2231	1400	-806	75	3771	8208	13063	18201
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	4062	6379	11320	18727	24865	23265	26410	20577	14603	9493	5017	3845
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	71748	64804	71748	69433	71748	69433	71748	71748	69433	71748	69433	71748
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	75810	71183	83068	88160	96613	92699	98158	92324	84036	81240	74450	75592
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,16	1,41	2,16	3,43	26,47	96,22	-14,79	-25,29	9,35	3,40	1,84	1,31
$\gamma_{H,1}$	1,23	1,29	1,79	2,79	14,95	0,00	0,00	0,00	6,37	2,62	1,57	1,23
$\gamma_{H,2}$	1,29	1,79	2,79	14,95	61,34	0,00	0,00	0,00	52,78	6,37	2,62	1,57
$f_{H,m}$	1,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,66	0,58	0,42	0,28	0,04	0,01	-0,07	-0,04	0,11	0,28	0,48	0,61
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	15419,57	8874,03	3265,80	856,48	1,01	0,01	0,00	0,00	30,76	812,20	4594,28	11440,43
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	55428	43938	36484	27159	11928	9732	4677	6782	15390	26194	37571	50049
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	74730	58805	47850	34745	13005	10017	2718	5705	18045	33248	49518	67097
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										45294,6		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Hala produkcyjna nr 4.	2143,00	19051,27	16,00	45294,58
Całkowite zapotrzebowanie strefy				Q _{H,nd} [kWh/rok]	45294,58

ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

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	Ściana zewnętrzna A.1, przegroda jednorodna						
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	2	Blacha trapezowa	0,002	50,000	0,000	-	
	3	Papier wiatroszczelny	0,002	0,250	0,008	-	
	4	Wełna szklana	0,150	0,039	3,846	-	
	5	Folia paroszczelna	0,001	0,200	0,005	-	
	6	Blacha perforowana	0,002	50,000	0,000	-	
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,16	-	4,03	0,25	
2	Podłoga na gruncie C.1, przegroda jednorodna						
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	2	Beton B30 z włóknem rozproszonym	0,200	1,000	0,200	-	
	3	Izolacja przeciwwilgociowa	0,010	0,180	0,056	-	
	4	Beton wyrównawczy	0,100	1,050	0,095	-	
	5	Podbudowa piaskowo-żwirowa	0,600	0,900	0,667	-	
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,91	-	1,19	0,84	

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Dach F.1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	2	Blacha trapezowa	0,002	50,000	0,000	-
	3	Wełna szklana	0,200	0,039	5,128	-
	4	Folia paroszczelna	0,001	0,200	0,005	-
	5	Blacha perforowana	0,002	50,000	0,000	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,21	-	5,27	0,19
4	Ściana wewnętrzna B.1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Płyta warstwowa z okładzinami z blachy trapezowej	0,150	0,039	3,846	-
	3	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,15	-	4,11	0,24
5	Drzwi zewnętrzne D.1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,23

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
6	Okno połaciowe - świetliki O.2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,211
7	Kłapy oddymiające O.3, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,289
8	Okno zewnętrzne O.1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,2
9	Brama zewnętrzne D.2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,14

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Hala produkcyjna nr 4.

Rodzaj budynku:					Hala produkcyjna							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											0,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											0,00	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											0,00	-
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
Hala produkcyjna nr 4.	2143,00	19051,27	0,50	14288,45	0,50	762,05	0,50	0,00	0,50	3810,25	0,50	3143,46

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Hala produkcyjna nr 4.												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i		16,00		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f		2143,0		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}		45,0		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku			C_m		358897674		J/K					
Stała czasowa budynku			τ		22,4		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$		1,4		-					
-			a_H		2,5		-					
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	19302	14867	11365	7585	1078	284	-1960	-1078	2655	7054	11947	17048
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1153,15	1041,55	1153,15	1115,95	1153,15	1115,95	1153,15	1153,15	1115,95	1153,15	1115,95	1153,15
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	20455	15909	12519	8701	2231	1400	-806	75	3771	8208	13063	18201
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{Sol} , kWh/m-c	4062	6379	11320	18727	24865	23265	26410	20577	14603	9493	5017	3845
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	71748	64804	71748	69433	71748	69433	71748	71748	69433	71748	69433	71748
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{Sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	75810	71183	83068	88160	96613	92699	98158	92324	84036	81240	74450	75592
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	1,16	1,41	2,16	3,43	26,47	96,22	-14,79	-25,29	9,35	3,40	1,84	1,31
$\gamma_{H,1}$	1,23	1,29	1,79	2,79	14,95	0,00	0,00	0,00	6,37	2,62	1,57	1,23
$\gamma_{H,2}$	1,29	1,79	2,79	14,95	61,34	0,00	0,00	0,00	52,78	6,37	2,62	1,57
$f_{H,m}$	1,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,66	0,58	0,42	0,28	0,04	0,01	-0,07	-0,04	0,11	0,28	0,48	0,61
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	15419,57	8874,03	3265,80	856,48	1,01	0,01	0,00	0,00	30,76	812,20	4594,28	11440,43
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	55428	43938	36484	27159	11928	9732	4677	6782	15390	26194	37571	50049
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	74730	58805	47850	34745	13005	10017	2718	5705	18045	33248	49518	67097
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										45294,6		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Hala produkcyjna nr 4.	2143,00	19051,27	16,00	45294,58
Całkowite zapotrzebowanie strefy				Q _{H,nd} [kWh/rok]	45294,58

ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ

Centralne ogrzewanie przed i po modernizacji		
Paliwo	Węgiel kamienny	
Opłaty abonamentowe		
Sprzedaż - abonament netto	0,00	zł/mc
Dystrybucja - opłata stała netto	0,00	zł/mc
Koszt abonamentu, brutto	0,00	zł/mc
Opłaty zmienne		
Cena za tonę netto	1 496,26	zł/t
Wartość opałowa paliwa	28,00	MJ/kg
Sprzedaż- opłata zmienna netto	53,44	zł/GJ
Koszt jednostkowy paliwa, brutto	65,73	zł/GJ
Opłaty stałe		
Moc cieplna	0,301	MW
Opłaty stałe (remonty, przeglądy, obsługa)	5000,00	zł/rok
Miesięczne koszty stałe na jednostkę mocy, brutto	1384,50	zł/MW/mc

Ciepła woda użytkowa przed i po modernizacji		
Paliwo	Energia elektryczna	
Taryfa	B23	
Opłaty abonamentowe		
Stawka opłaty abonamentowej netto	54,00	zł/mc
Sprzedaż - abonament brutto	66,42	zł/mc
Opłaty zmienne		
Sprzedaż - opłata zmienna netto	0,5102	zł/kWh
Opłata sieciowa netto	0,0456	zł/kWh
Opłata OZE netto	0,0000	zł/kWh
Opłata jakościowa systemowa netto	0,0314	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna netto	0,0062	zł/kWh
Opłata mocowa netto	0,1267	zł/kWh
Koszt jednostkowy paliwa brutto	0,88565	zł/kWh
Koszt zmienny jednostki energii elektrycznej brutto	246,01	zł/GJ
Opłaty stałe		
Moc zamówiona	1400,00	kW
Opłata stała stawki sieciowej netto	17,0600	zł/kW
Opłata przejściowa netto	0,1900	zł/kW
Miesięczne koszty stałe na jednostkę mocy, brutto	21 217,50	zł/MW/mc

ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI

Efekt ekologiczny				
Przed modernizacją				
Emisja CO ₂ :			40,73	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:			45 573,38	kWh/rok
			164,06	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z ciepłowni: węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,28 MJ/kg
			WE=	94,83 kg/GJ
			wh=	1,30 -
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do c.w.u.:			14 936,05	kWh/rok
			53,77	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	100,00 %	WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	190,28 kg/GJ
			wh=	2,50 -
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u.			21 813,60	kWh/rok
			78,53	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	190,28 kg/GJ
			wel=	2,50 -
Po modernizacji				
Emisja CO ₂ :			40,73	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:			45 573,38	kWh/rok
			164,06	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Ciepło sieciowe z ciepłowni: węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,28 MJ/kg
			WE=	94,83 kg/GJ
			wh=	1,30 -
Roczne zapotrzebowanie energii do c.w.u.:			14 936,05	kWh/rok
			53,77	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	100,00 %	WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	190,28 kg/GJ
			wh=	2,50 -
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u.			21 813,60	kWh/rok
			78,53	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	190,28 kg/GJ
			wel=	2,50 -

Redukcja emisji CO ₂		
Emisja CO ₂ przed modernizacją:	40,7317	t/rok
Emisja CO ₂ po modernizacji:	40,7317	t/rok
Redukcja emisji CO ₂	0,00	t/rok
	0,00	%

ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ

Redukcja energii pierwotnej		
Energia pierwotna przed modernizacją	544,03	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	544,03	GJ/rok
Redukcja energii pierwotnej	0,00	GJ/rok
	0,00	%

Redukcja energii końcowej		
Energia końcowa przed modernizacją	296,36	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	296,36	GJ/rok
Redukcja energii końcowej	0,00	GJ/rok
	0,00	%

ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI

Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	35 103,02	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	35 103,02	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	0,00	%

ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI

Pan Stanisław Kaczyński

Tel. 781 810 180

ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ

Elewacje budynku:



Źródło ciepła oraz instalacje wewnętrzne:



System wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej odprowadzający ciepło z budynku:

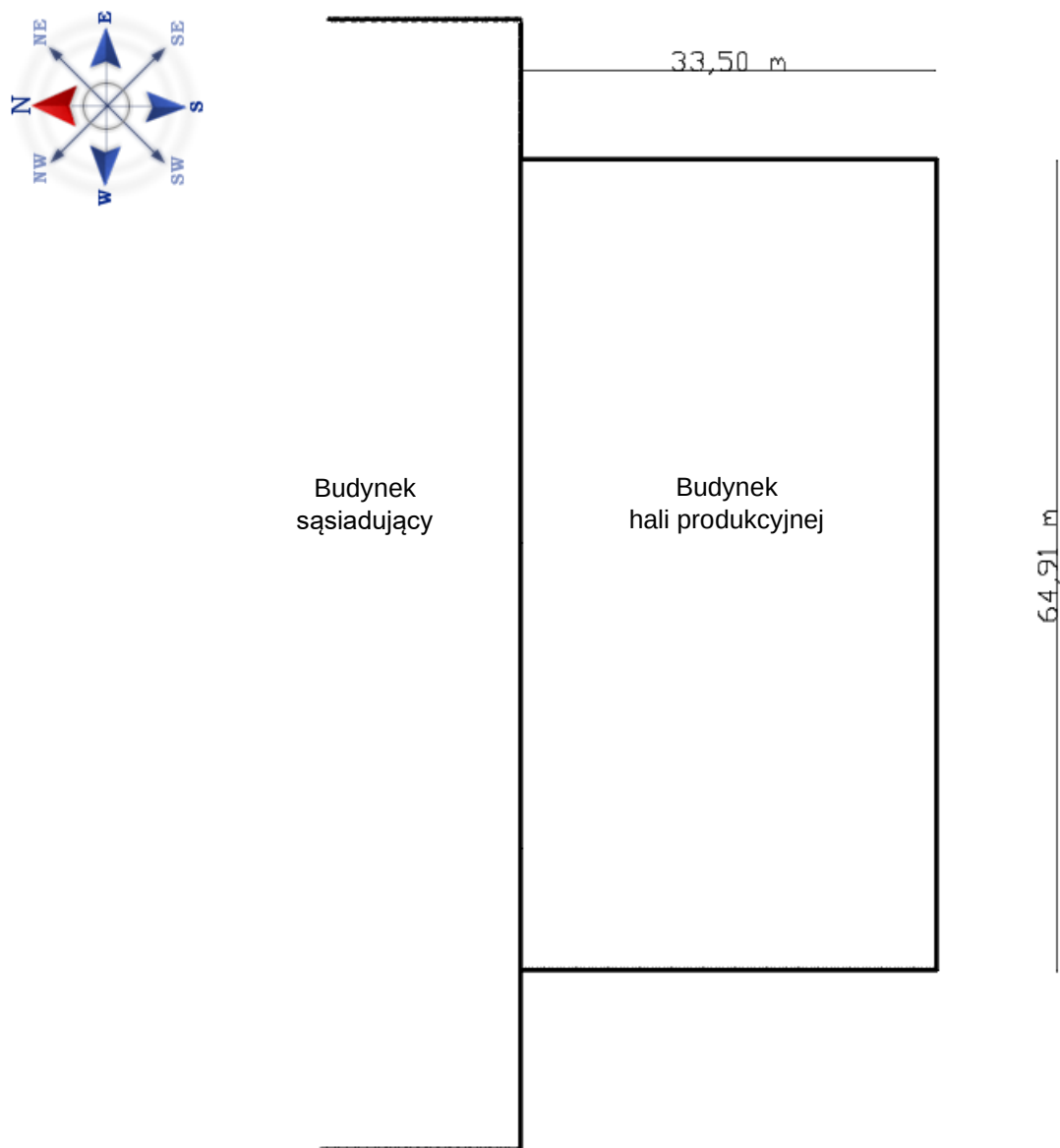


System centralnego chłodzenia:



ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

Obrys parteru



Przekrój hali:

