



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU BIUROWO - ADMINISTRACYJNEGO

Adres budynku:

Energa-Operator S.A. Oddział w Gdańsku
ul. Marynarki Polskiej 130,
80-557 Gdańsk

Autor opracowania:

Marcin Rosenow

Autoryzowany audytor energetyczny ZAE nr 1975

Wykonanie audytu: marzec 2026 r.



1. Dane identyfikacyjne budynku										
1.1 Rodzaj budynku:		Budynek biurowo-administracyjny			1.2 Rok budowy:		bryła A 1966, bryła B 1964, bryła RDM 1980			
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości):		Energa-Operator S.A. Oddział w Gdańsku			1.4 Adres budynku:	ul.		Marynarki Polskiej	nr	130
		ul.		Marynarki Polskiej		nr	130			
		kod:	80-557	mięscowość:		Gdańsk				
		tel.	-			fax	-			
		Pesel:		-						
		Nazwa:		-		Nr.	-			
2. Nazwa, adres i numer regon firmy wykonującej audyt:										
Renewia Marcin Rosenow Występ 15A, 12-114 Występ tel: 661379437 NIP: 7451823799 REGON: 381890990										
3. Imię i nazwisko, adres oraz numer pesel audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:										
Marcin Rosenow, Występ 15A, 12-114 Występ; 92091502833 Autoryzowany audytor energetyczny ZAE nr 1975										
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska i zakresy prac, posiadane kwalifikacje:										
Lp.	Imię i nazwisko:		Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego:			Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)				
1	-		-							
5. Mięscowość:		Występ		data wykonania opracowania:		20.03.2026 r.				
6. Spis treści:										
1	Karta audytu energetycznego					str.	2			
2	Zestawienie danych źródłowych do wykonania audytu					str.	5			
3	Inwentaryzacja stanu istniejącego - charakterystyka techniczno - budowlana budynku					str.	6			
4	Inwentaryzacja stanu istniejącego - charakterystyka techniczna instalacji					str.	7			
4	Inwentaryzacja stanu istniejącego - charakterystyka energetyczna systemów technicznych					str.	7			
4	Inwentaryzacja stanu istniejącego - obliczenie zapotrzebowania na energię cieplną i moc grzewczą na cele c.w.u.					str.	8			
5	Inwentaryzacja stanu istniejącego - obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego przed modernizacją					str.	9			
6	Wskazanie zakresu przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str.	10			
9	Dane klimatyczne, stopniodni					str.	11			
10	Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str.	12			
11	Prezentacja wybranych i zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych					str.	31			
12	Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność systemu grzewczego					str.	31			
13	Zestawienie wariantów termomodernizacji					str.	32			
14	Prezentacja wybranych do analizy wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					str.	33			
15	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku					str.	34			
16	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu					str.	35			
17	Podsumowanie audytu					str.	36			
18	Załącznik 1. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej, efekt ekologiczny termomodernizacji					str.	38			
19	Załącznik 2. Uproszczony opis techniczny budynku, dokumentacja fotograficzna					str.	40			
20	Załącznik 3. Uproszczona dokumentacja techniczna - wyciąg z inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej					str.	45			
21	Załącznik 4. Bilanse energetyczne budynku przed modernizacją i po modernizacji					str.	58			

1.	Dane ogólne	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku:	Murowana	Murowana
2.	Liczba kondygnacji:	8	8
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	14 581,80	14 581,80
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	5 319,64	5 319,64
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	229	229
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kotły olejowe, lokalna kotłownia węglowa	Sieć ciepłownicza
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,65	0,65
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek biurowo-administracyjny	
2.	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/(m ² K)]	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1.	Stropodach bryła RDM	0,35	0,15
2.	Stropodach dobudówki bryła B	0,35	0,15
3.	Stropodach bryła B	0,35	0,15
4.	Stropodach dobudówek bryła A	0,36	0,15
5.	Stropodach bryła A	0,35	0,15
6.	Bramy podnoszone	2,20	1,30
7.	Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,80	1,30
8.	Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,50	1,30
9.	Okna zewnętrzne	0,90	0,90
10.	Okna zewnętrzne	0,90	0,90
11.	Okna zewnętrzne	0,90	0,90
12.	Podłoga na gruncie	0,34	0,34
13.	Podłoga w piwnicy	0,32	0,32
14.	Strop zewnętrzny RDM	0,27	0,15
15.	Ściana wewnętrzna	3,23	3,23
16.	Ściana wewnętrzna	1,15	1,15
17.	Ściana wewnętrzna	0,60	0,60
18.	Ściana wewnętrzna	2,21	2,21
19.	Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,30	0,17
20.	Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia	0,26	0,16
21.	Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,31	0,17
22.	Ściana zewnętrzna bryła A	0,31	0,17
23.	Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B	0,22	0,14
24.	Ściana zewnętrzna B	1,15	0,18
25.	Ściana zewnętrzna bryła B	1,43	0,18
26.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,68	0,68
3.	Sprawności składowe systemu grzewczego		
1.	Sprawność wytwarzania	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia:	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby:	1,00	1,00
5.	Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
1.	Sprawność wytwarzania	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
6.	Charakterystyka systemu wentylacji		
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Grawitacyjna, mechaniczna	Grawitacyjna, mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Nieszczelności stolarki okiennej, kanały grawitacyjne, instalacje wentylacji mechanicznej	Nieszczelności stolarki okiennej, kanały grawitacyjne, instalacje wentylacji mechanicznej
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	13 640,8	13 640,8
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,94	0,94

7.1. Charakterystyka energetyczna budynku		
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	294,82 243,73
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	186,09 186,09
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1 723,16 1 300,92
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2 193,25 1 566,80
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	160,74 160,74
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych -
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych -
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	90,0 67,9
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	114,5 81,8
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00 0,00%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		
1a.	Cena 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	124,34 124,34
1b.	Cena 1 GJ na produkcję c.w.u.	124,34 124,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc [zł/(MW m-c)]	28 834,46 28 834,46
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m ³]	29,41 29,41
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	28 834,46 28 834,46
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² powierzchni użytkowej [zł/m-c]	4,41 3,16
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m ² m-c]	0,00 0,00
7.	Inne [zł]	- -
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego*		
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok]	147,44 102,28
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m ² *rok]	179,81 117,15
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	30,63%
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię GJ/rok]	864,9
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	20,66
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	95,44
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	116910,65
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	0,00
*Pod uwagę wzięto całkowitą energię końcową i pierwotną zużywaną w budynku		
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto
		2 886 725,16 brutto 3 550 671,95
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	netto
		0,00 brutto 0,00
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%
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾	NIE
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ¹⁾	0,00

9. Grant termomodernizacyjny		
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/m ² *rok]	71,43
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)***)}	0,00
10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: -pkt 1 / -pkt 2 / -pkt 3 ⁷⁾	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)****)}	0,00
4.	Wysokość termii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
11. Inne		
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/ NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja.		
2. Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków.		
3. Przedsięwzięcie STANOWI/ NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy.		
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵⁾ , 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 ustawy. 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.		

Zestawienie aktów prawnych oraz innych materiałów wykorzystanych do sporządzenia audytu

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. nr 43 z dn. 18.03.2009 r., poz. 346) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002 r., poz. 690) z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2014 poz. 888) z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. nr 223 z dn. 18.12.2008 r., poz. 1459) z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200 z późn. zm.).
6. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. Baza danych opublikowana na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury.
7. Audyt energetyczny budynku administracyjno-biurowego w Olsztynie ul. Pstrowskiego 28B, Andrzej Stolarski, styczeń 2017 r.
8. Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana budynku.
9. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.

Wszystkie ceny wymienione w audycie zawierają podatek VAT 23%.

Inwentaryzacja stanu istniejącego
Charakterystyka techniczno - budowlana budynku

1. Ogólne dane budynku

Lp.	Rodzaj danych	Wartość	Jednostka
1.	Liczba kondygnacji:	8	-
2.	Liczba klatek schodowych:	4	-
3.	Liczba mieszkań:	0	-
4.	Liczba użytkowników budynku:	229	-
5.	Najczęstsza wysokość pomieszczeń:	2,88	m
6.	Powierzchnia zabudowana:	1734	m ²
7.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych:	0	m ²
8.	Powierzchnia użytkowa lokali niemieszkalnych:	5319,64	m ²
9.	Powierzchnia użytkowa budynku łącznie:	5319,64	m ²
10.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych:	14581,8	m ³
11.	Kubatura całkowita budynku:	18251	m ³
12.	Współczynnik A/V	0,65	-

2. Zestawienie przegród

Lp.	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła przed modernizacją [W/m ² K]
1.	Stropodach bryła RDM	257,73	0,354
2.	Stropodach dobudówki bryła B	228,31	0,354
3.	Stropodach bryła B	137,62	0,354
4.	Stropodach dobudówek bryła A	135,64	0,358
5.	Stropodach bryła A	755,66	0,354
6.	Bramy podnoszone	18,7	2,2
7.	Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	5,55	1,8
8.	Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	16,15	1,5
9.	Okna zewnętrzne	381,11	0,9
10.	Okna zewnętrzne	186,24	0,9
11.	Okna zewnętrzne	481,21	0,9
12.	Podłoga na gruncie	1228,59	0,344
13.	Podłoga w piwnicy	137,2	0,32
14.	Strop zewnętrzny RDM	59,58	0,273
15.	Ściana wewnętrzna	31,68	3,226
16.	Ściana wewnętrzna	187,84	1,148
17.	Ściana wewnętrzna	2069,62	0,597
18.	Ściana wewnętrzna	667,28	2,21
19.	Ściana zewnętrzna bryła RDM	147,64	0,297
20.	Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia	70,43	0,262
21.	Ściana zewnętrzna bryła RDM	105,6	0,312
22.	Ściana zewnętrzna bryła A	1045,5	0,312
23.	Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B	233,13	0,218
24.	Ściana zewnętrzna B	101,78	1,151
25.	Ściana zewnętrzna bryła B	667,05	1,428
26.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	90,38	0,679

Inwentaryzacja stanu istniejącego

Charakterystyka techniczna instalacji

1. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu grzewczego

Lp.	Rodzaj danych	Opis
1.		Instalacja grzewcza w budynku zasilana jest z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem węzła cieplnego. Instalacje grzewcze pompowe z rozdzielaczem dolnym, przewody grzewcze wykonane z rur stalowych, miedzianych i tworzywa sztucznego, grzejniki stalowe i żeliwne z zamontowanymi zaworami z głowicą termostaticzną.
2.	Typ instalacji	Pompowa
3.	Parametry pracy instalacji	80/60
4.	Przewody w instalacji	przewody stalowe
5.	Rodzaj grzejników	żeliwne, stalowe
6.	Oslonięcie grzejników	brak
7.	Zawory termostaticzne	zamontowane
8.	Zawory podpijonowe	zamontowane

2. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu c.w.u.

Lp.	Rodzaj danych	Opis
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Instalacja c.w.u. zasilana z sieci ciepłowniczej za pośrednictwem węzła cieplnego.
2.	Przewody instalacji i ich izolacja	Przewody z materiałów mieszanych, zaizolowane termiczne.
3.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	Brak opomiarowania c.w.u.

3. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Opis
1.	Rodzaj instalacji wentylacji	Wentylacja grawitacyjna w większości pomieszczeń - nawiew powietrza poprzez nieszczelności stolarki okiennej, wywiew poprzez kanały grawitacyjne. W pomieszczeniach dyspozytorskiej wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym. W pomieszczeniu sali konferencyjnej w bryle B wentylacja mechaniczna nawiewna bez odzysku ciepła.
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	13641

4. Charakterystyka techniczna istniejącego systemu oświetlenia wewnętrznego

Lp.	Rodzaj danych	Opis
1.	Rodzaj źródeł światła	Światłówki, żarówki tradycyjne, oprawy typu LED
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia [m ²]	5 319,64
3.	Moc jednostkowa oświetlenia dla budynku [W/m ²]	9,81

Inwentaryzacja stanu istniejącego

Charakterystyka energetyczna systemów technicznych

1. Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Lp.	Nazwa systemu	Zapotrzebowanie na energię użytkową	
		[GJ/rok]	[kWh/rok]
1.	System grzewczy	1723,16	478656
2.	System przygotowania ciepłej wody użytkowej	89,69	24915

2. Udział poszczególnych systemów technicznych w wytwarzaniu energii końcowej

2.1. Udział systemu grzewczego w wytwarzaniu energii końcowej

Lp.	Rodzaj systemu grzewczego	Udział w wytwarzaniu energii końcowej
1.	Węzeł cieplny	100%
	SUMA	100%

2.2. Udział systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w wytwarzaniu energii końcowej

Lp.	Rodzaj systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Udział w wytwarzaniu energii końcowej
1.	Węzeł cieplny	100%
	SUMA	100%

3. Sprawności składowe systemów technicznych

3.1. Sprawności składowe systemu grzewczego

Lp.	Rodzaj systemu grzewczego	Rodzaj sprawności	Wartość sprawności	Opis instalacji
1.	Węzeł cieplny	Sprawność wytwarzania	0,93	Węzeł cieplny - kompaktowy bez obudowy - 100-300 kW
		Sprawność przesyłu	0,96	Ogrzewanie centralne wodne - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych
		Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	Ogrzewanie wodne - grzejniki członowe/płytkowe z regulacją centralną i miejscową (zakres P - 2K)
		Sprawność akumulacji	1	Brak zasobnika buforowego

Źródło wartości sprawności składowych: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

3.1. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj systemu grzewczego	Rodzaj sprawności	Wartość sprawności	Opis instalacji
1.	Węzeł cieplny	Sprawność wytwarzania	0,93	Węzeł cieplny - kompaktowy bez obudowy - powyżej 100 kW
		Sprawność przesyłu	0,6	Centralne przygotowanie - obiegi izolowane - instalacje 30-100 punktów poboru
		Sprawność regulacji i wykorzystania	1	Nie dotyczy
		Sprawność akumulacji	1	Brak zasobnika c.w.u.

Źródło wartości sprawności składowych: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

4. Zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Lp.	Nazwa systemu	Zapotrzebowanie na energię końcową	
		[GJ/rok]	[kWh/rok]
1.	System grzewczy	2193,25	609237
2.	System przygotowania ciepłej wody użytkowej	160,74	44651

5. Średnia sprawność systemów technicznych

Lp.	Rodzaj systemu technicznego	Rodzaj sprawności	Wartość sprawności
1.	System grzewczy	Średnia sprawność wytwarzania	0,93
		Średnia sprawność przesyłu	0,96
		Średnia sprawność regulacji i wykorzystania	0,88
		Średnia sprawność akumulacji	1
		Średnia sprawność całkowita	0,7857
		Współczynnik przerw dobowych	1
		Współczynnik przerw tygodniowych	1
2.	System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Średnia sprawność wytwarzania	0,93
		Średnia sprawność przesyłu	0,6
		Średnia sprawność regulacji i wykorzystania	1
		Średnia sprawność akumulacji	1
		Średnia sprawność całkowita	0,5580

6. Opłaty jednostkowe

Rodzaj opłat	Opłaty przed modernizacją	Opłaty po modernizacji
Opłaty dot. systemu grzewczego		
Opłata zmienna [zł/GJ]	124,34	124,34
Stała opłata miesięczna [zł/MW m-c]	28834,46	28834,46
Opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
Opłaty dot. systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył) [zł/GJ]	124,34	124,34
Stała opłata miesięczna [zł/MW m-c]	28834,46	28834,46
Opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
Opłaty dot. energii elektrycznej		
Opłata zmienna [zł/kWh]	0,30	0,30
Stała opłata miesięczna [zł/kW m-c]	0,00	0,00
Opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00

Inwentaryzacja stantu istniejącego
Obliczenie zapotrzebowania na energię cieplną i moc grzewczą na cele c.w.u.

1. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący
1.	Ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{dK})$	4,19
2.	Gęstość wody ρ	kg/m^3	1000
3.	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$	0,35
4.	Powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	5 319,64
5.	Temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55
6.	Temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10
7.	Współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,7
8.	Liczba dni w roku t_R	dzień	365
9.	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	24915,25
10.	Sprawność sezonowa systemu c.w.u. η_w	-	0,558
11.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	44650,98
		GJ/rok	160,74

2. Obliczanie zapotrzebowania na moc grzewczą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący
1.	Czas użytkowania instalacji c.w.u. t	h	12
2.	Liczba użytkowników instalacji L	os.	229
2.	Średnie dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	$\text{m}^3/\text{dzień}$	1,86
3.	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\text{sr}} = (L \cdot V_{cw}) / t$	m^3/h	35,531
4.	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,475
5.	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku $V_{\text{max}} = V_{h\text{sr}} \cdot N_h$	m^3/h	87,947
6.	Max. moc c.w.u. $q_{cwumax} = V_{\text{max}} \cdot \rho \cdot c_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot 10^{-3} / 3,6$	kW	460,62
7.	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu\text{sr}} = q_{cwumax} / N_h$	kW	186,09

Inwentaryzacja stanu istniejącego

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw

Strumień podstawowy - V_{nom}

<i>Typ pomieszczenia</i>	Powierzchnia [m^2]	Wskaźnik [$m^3/(s \cdot m^2)$]	Łączne zap. powietrza [m^3/h]
Budynek biurowy lub administracyjny	5319,64	0,00056	10 724,4
ŁĄCZNIE V_{nom}			10 724,4

Strumień dodatkowy

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności, wymienione okna po 1995 r.

<i>Typ pomieszczenia</i>	Kubatura ogrz. [m^3]	Krotność wymian [h^{-1}]	Łączne zap. powietrza [m^3/h]
Budynek biurowy lub administracyjny	14 581,80	0,2	2 916,4
ŁĄCZNIE V_{inf}			2 916,4

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw ($V_{nom} + V_{inf}$)

Budynek biurowy lub administracyjny	13 640,8	m^3/h
Razem	13 640,8	m^3/h

Kubatura wentylowana budynku $V =$	14 581,8	m^3
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,94	h^{-1}

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

<i>Typ pomieszczenia</i>	Kubatura ogrz. [m^3]	Krotność wymian [h^{-1}]	Łączne zap. powietrza [m^3/h]
Budynek biurowy lub administracyjny	14 581,80	1	14 581,8
ŁĄCZNIE $V_{PN-12831}$			14 581,8

Współczynniki korekcyjne wg Rozporządzenia dot. audytów energetycznych

Współczynniki korekcyjne	Przed wymianą okien
C_r	1,2
C_w	1,0
C_m	1,2

Wskazanie zakresu przedsięwzięć termomodernizacyjnych

System grzewczy		
Element	Stan istniejący	Proponowane rozwiązanie
Instalacja c.o.	Instalacja grzewcza w budynku zasilana jest z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem węzła cieplnego. Instalacje grzewcze pompowe z rozdzielaczem dolnym, przewody grzewcze wykonane z rur stalowych, miedzianych i tworzywa sztucznego, grzejniki stalowe i żeliwne z zamontowanymi zaworami z głowicą termostatyczną.	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.
Przegrody zewnętrzne		
Element	Stan istniejący	Proponowane rozwiązanie
Ściany zewnętrzne / wewnętrzne	Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej i bloczków gazobetonowych, częściowo ocieplone za pomocą styropianu grubości 10 cm. Stan techniczny elewacji dostateczny.	Izolacja termiczna ścian zewnętrznych za pomocą styropianu zgodnie z WT 2021.
Stolarka okienna	Stolarka okienna PCV energooszczędna trzyszybowa, dobry stan techniczny.	Nie przewiduje się modernizacji.
Stolarka drzwiowa	Stolarka drzwiowa stalowa, aluminiowa. Stan techniczny dostateczny.	Wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne zgodnie z WT 2021.
Dachy / stropy	Stropodachy płaskie żelbetowe zaizolowane wstępnie styropianem grubości 10 cm, kryte papą.	Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu zgodnie z WT 2021.
Podłogi na gruncie	Podłogi na gruncie bez izolacji termicznej.	Nie przewiduje się modernizacji.
Instalacja c.w.u.		
Element	Stan istniejący	Proponowane rozwiązanie
c.w.u.	Wytwarzanie centralne za pośrednictwem węzła cieplnego. Stan techniczny urządzeń grzewczych dostateczny.	Nie przewiduje się modernizacji instalacji c.w.u.
Wentylacja		
Element	Stan istniejący	Proponowane rozwiązanie
Wentylacja	Wentylacja grawitacyjna w większości pomieszczeń - nawiew powietrza poprzez nieszczelności stolarki okiennej, wywiew poprzez kanały grawitacyjne. W pomieszczeniach dyspozytorskiej wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym. W pomieszczeniu sali konferencyjnej w bryle B wentylacja mechaniczna nawiewna bez odzysku ciepła.	Nie przewiduje się modernizacji instalacji wentylacji.

Dane klimatyczne, stopniodni

Stacja meteorologiczna:	Gdańsk Port Północny
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna:	-16 °C

	Dane dla miesięcy											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temp. miesięczna Θ_e [°C]	2	1,2	3,5	7,7	10,7	15,5	18,7	16,3	14,5	8,7	4	1,9
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	20	0	0	0	10	31	30	31
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	682	638,4	635,5	489	266	0	0	0	95	474,3	600	685,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	558	526,4	511,5	369	186	0	0	0	55	350,3	480	561,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	496	470,4	449,5	309	146	0	0	0	35	288,3	420	499,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	434	414,4	387,5	249	106	0	0	0	15	226,3	360	437,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	372	358,4	325,5	189	66	0	0	0	0	164,3	300	375,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	310	302,4	263,5	129	26	0	0	0	0	102,3	240	313,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	248	246,4	201,5	69	0	0	0	0	0	40,3	180	251,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	186	190,4	139,5	9	0	0	0	0	0	0	120	189,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	124	134,4	77,5	0	0	0	0	0	0	0	60	127,1
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	62	78,4	15,5	0	0	0	0	0	0	0	0	65,1

Stopniodni dla przegród zewnętrznych:

Sd	4 565	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	24	°C
Sd	3 597	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	20	°C
Sd	3 113	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	18	°C
Sd	2 629	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	16	°C
Sd	2 150	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	14	°C
Sd	1 686	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	12	°C
Sd	1 236	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	10	°C
Sd	834	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	8	°C
Sd	523	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	6	°C
Sd	221	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H}$ =	4	°C

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła RDM

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	147,64	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	162,40	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 6 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,06	0,07	0,08
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,30	0,189	0,178	0,168
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/rok	13,63	8,67	8,17	7,71
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,001579	0,0010	0,0009	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	815,34	897,93	973,46
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		370,00	375,00	380,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		60 089,48	60 901,50	61 713,52
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		73,699	67,824	63,396

Wybrany wariant: 3 Koszt: 61 713,52 zł Czas zwrotu (SPBT): 63,396 lat

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła RDM (dyspozytornia)

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	70,43	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	77,47	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 6 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,06	0,07	0,08
3	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,26	0,174	0,165	0,156
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	5,73	3,81	3,61	3,41
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,000664	0,0004	0,0004	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	315,90	348,72	381,20
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		370,00	375,00	380,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		28 665,01	29 052,38	29 439,74
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		90,741	83,311	77,229

Wybrany wariant:	3	Koszt:	29 439,74 zł	Czas zwrotu (SPBT):	77,229 lat
-------------------------	----------	---------------	---------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła RDM

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	105,60	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	116,16	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 6 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,06	0,07	0,08
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,31	0,195	0,183	0,173
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/rok	10,24	6,4	6,01	5,68
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})*U _c	MW	0,001186	0,0007	0,0007	0,0007
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	631,44	695,51	749,69
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		370,00	375,00	380,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		42 979,20	43 560,00	44 140,80
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		68,065	62,630	58,879

Wybrany wariant:	3	Koszt:	44 140,80 zł	Czas zwrotu (SPBT):	58,879 lat
-------------------------	----------	---------------	---------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła A

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	1045,50	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	1150,05	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 6 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,06	0,07	0,08
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,31	0,195	0,183	0,173
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	101,38	63,36	59,46	56,21
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,011743	0,0073	0,0069	0,0065
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	6 251,28	6 892,26	7 426,81
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		370,00	375,00	380,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		425 518,50	431 268,75	437 019,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		68,069	62,573	58,843

Wybrany wariant:	3	Koszt:	437 019,00 zł	Czas zwrotu (SPBT):	58,843 lat
-------------------------	----------	---------------	----------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - dobudówka bryły B

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	233,13	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	256,44	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 6 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,06	0,07	0,08
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,22	0,153	0,146	0,14
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/rok	15,79	11,09	10,58	10,14
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,00183	0,0013	0,0012	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	773,32	857,15	929,16
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		370,00	375,00	380,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		94 883,91	96 166,13	97 448,34
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		122,697	112,193	104,878

Wybrany wariant: 3 Koszt: 97 448,34 zł Czas zwrotu (SPBT): 104,878 lat

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła B

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	101,78	m ²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	111,96	m ²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 12 cm

Wariant 2: grubość o 3 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 3 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,12	0,15	0,18
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	1,15	0,211	0,175	0,15
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/rok	36,41	6,67	5,54	4,74
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})*U _c	MW	0,004217	0,0008	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	4 889,56	5 075,74	5 206,70
	ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		420,00	432,00	444,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		47 022,36	48 365,86	49 709,35
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		9,617	9,529	9,547

Wybrany wariant:	2	Koszt:	48 365,86 zł	Czas zwrotu (SPBT):	9,529 lat
------------------	---	--------	--------------	---------------------	-----------

Uwagi:

Wariant 1 nie spełnia wymogów WT 2021. Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji ścian zewnętrznych - bryła B

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	667,05	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	733,76	m²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 12 cm

Wariant 2: grubość o 3 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 3 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,12	0,15	0,18
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	1,43	0,219	0,181	0,154
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	296,03	45,4	37,52	31,93
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,034292	0,0053	0,0043	0,0037
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	41 209,32	42 505,04	43 424,32
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		420,00	432,00	444,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		308 177,10	316 982,16	325 787,22
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		7,478	7,458	7,502

Wybrany wariant: 2 Koszt: 316 982,16 zł Czas zwrotu (SPBT): 7,458 lat

Uwagi:

Wariant 1 nie spełnia wymogów WT 2021. Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropu zewnętrznego nad przejazdem - bryła RDM

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	59,58	m ²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	59,58	m ²
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20,0	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropu zewnętrznego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji równej 8 cm

Wariant 2: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 1 cm większa, niż w wariantcie 2.

Drzwi zewnętrzne PCV/ALU

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,08	0,09	0,1
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,27	0,16	0,152	0,145
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/rok	5,05	2,96	2,81	2,68
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})*U _c	MW	0,000586	0,0003	0,0003	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	343,95	368,49	389,84
	ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		410,00	418,00	426,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		24 427,80	24 904,44	25 381,08
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		71,021	67,585	65,106

Wybrany wariant:	3	Koszt:	25 381,08 zł	Czas zwrotu (SPBT):	65,106 lat
------------------	---	--------	--------------	---------------------	------------

Uwagi:

Wariant 1 i 2 nie spełnia wymogów WT 2021. Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropodachu płaskiego bryły RDM

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	257,73	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	283,50	m²
	Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropodachu płaskiego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: izolacja o grubości 10 cm

Wariant 2: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,15	0,2
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,354	0,183	0,148	0,124
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	28,35	14,66	11,85	9,93
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,003285	0,0017	0,0014	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	2 251,35	2 713,20	3 028,75
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		320	365	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		90 720,96	103 478,60	116 236,23
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		40,296	38,139	38,378

Wybrany wariant:	2	Koszt:	103 478,60 zł	Czas zwrotu (SPBT):	38,139 lat
-------------------------	----------	---------------	----------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropodachu płaskiego dobudówki bryły B

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	228,31	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	251,14	m²
	Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropodachu płaskiego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: izolacja o grubości 10 cm

Wariant 2: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,15	0,2
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,354	0,183	0,148	0,124
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	25,12	12,98	10,5	8,8
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,00291	0,0015	0,0012	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	1 995,99	2 404,01	2 683,55
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		320	365	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		80 365,12	91 666,47	102 967,81
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		40,263	38,131	38,370

Wybrany wariant:	2	Koszt:	91 666,47 zł	Czas zwrotu (SPBT):	38,131 lat
-------------------------	----------	---------------	---------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropodachu płaskiego bryły B

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	137,62	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	151,38	m²
	Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropodachu płaskiego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: izolacja o grubości 10 cm

Wariant 2: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,15	0,2
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,354	0,183	0,148	0,124
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	15,14	7,83	6,33	5,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,001754	0,0009	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	1 202,00	1 448,72	1 617,97
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		320	365	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		48 442,24	55 254,43	62 066,62
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		40,301	38,140	38,361

Wybrany wariant:	2	Koszt:	55 254,43 zł	Czas zwrotu (SPBT):	38,140 lat
-------------------------	----------	---------------	---------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropodachu płaskiego dobudówki bryły A

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	135,64	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	149,20	m²
	Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropodachu płaskiego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: izolacja o grubości 10 cm

Wariant 2: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,15	0,2
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,358	0,184	0,148	0,124
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	15,09	7,76	6,24	5,23
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,001748	0,0009	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	1 205,53	1 455,08	1 621,49
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		320	365	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		47 745,28	54 459,46	61 173,64
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		39,605	37,427	37,727

Wybrany wariant:	2	Koszt:	54 459,46 zł	Czas zwrotu (SPBT):	37,427 lat
-------------------------	----------	---------------	---------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na izolacji stropodachu płaskiego bryły A

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	755,66	m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	831,23	m²
	Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20	°C
	Liczba stopniodni:	3 597	-
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34	zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46	zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się izolację stropodachu płaskiego za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK. Poniżej przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu grubości izolacji w oparciu o trzy warianty:

Wariant 1: izolacja o grubości 10 cm

Wariant 2: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 1.

Wariant 3: grubość o 5 cm większa, niż w wariantcie 2.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,15	0,2
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K	0,354	0,183	0,148	0,124
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/rok	83,13	42,98	34,76	29,12
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,00963	0,0050	0,0040	0,0034
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	0	6 601,93	7 953,42	8 880,65
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		320	365	410
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		265 992,32	303 397,49	340 802,66
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		40,290	38,147	38,376

Wybrany wariant:	2	Koszt:	303 397,49 zł	Czas zwrotu (SPBT):	38,147 lat
-------------------------	----------	---------------	----------------------	----------------------------	-------------------

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych - bramy podnoszone

Dane do obliczeń:			Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	18,7 m ²		
			Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	18,7 m ²		
			Strumień powietrza wentylacyjnego V _{obl1} :	164 m ³ /h		
			Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20 °C		
			Liczba stopniodni:	3 597 -		
			Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34 zł/GJ		
			Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46 zł/MW*mc		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych zgodnie z WT 2021. W analizie przewidziano modernizację zgodnie z następującymi wariantami:						
Wariant 1: wartość U spełniająca WT 2021.						
Wariant 2: wartość U lepsza o 15%.						
Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi		W/m ² K	2,2	1,3	1,105
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,2	1	1
		C _m	-	1,2	1	1
		C _w	-	1	1	1
3	Straty ciepła przez przenikanie 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{ok} *U		GJ/rok	12,79	7,56	6,42
4	Straty ciepła przez wentylację 2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{obl} *S _d		GJ/rok	24,97	17,34	17,34
5	Straty ciepła łącznie Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)		GJ/rok	37,76	24,90	23,76
6	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie 10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U		kW	0,0015	0,0009	0,0007
7	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez wentylację 3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})		kW	0,0020	0,0020	0,0020
8	Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną q ₀ , q ₁ = (6) + (7)		kW	0,0035	0,0029	0,0028
9	Roczna oszczędność kosztów		zł/rok		1599,25	1740,20
	ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})*O _z +12(q _{0U} -q _{1U})*O _m					
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N _{dz}		zł		3075,00	3536,25
11	Koszt N _w +N _{OK}		zł		57502,50	66127,88
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/Δoru		lata		35,96	38,00
Wybrany wariant : 1			Koszt :		57 502,50 zł	SPBT=
Na podstawie powyższej analizy, za najbardziej efektywne ekonomicznie usprawnienie należy uznać wymianę drzwi zewnętrznych w budynku na energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła U = 1,3 W/mK.						
Uwagi:						
Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.						

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych - drzwi PCV/ALU

Dane do obliczeń:		Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	5,55 m ²			
		Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	5,55 m ²			
		Strumień powietrza wentylacyjnego V _{obl1} :	49 m ³ /h			
		Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20 °C			
		Liczba stopniodni:	3 597 -			
		Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34 zł/GJ			
		Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46 zł/MW*mc			
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych zgodnie z WT 2021. W analizie przewidziano modernizację zgodnie z następującymi wariantami:						
Wariant 1: wartość U spełniająca WT 2021.						
Wariant 2: wartość U lepsza o 15%.						
Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi		W/m ² K	1,8	1,3	1,105
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,2	1	1
		C _m	-	1,2	1	1
		C _w	-	1	1	1
3	Straty ciepła przez przenikanie 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{ok} *U		GJ/rok	3,10	2,24	1,91
4	Straty ciepła przez wentylację 2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{obl} *S _d		GJ/rok	7,41	5,15	5,15
5	Straty ciepła łącznie Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)		GJ/rok	10,52	7,39	7,05
6	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie 10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U		kW	0,0004	0,0003	0,0002
7	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez wentylację 3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})		kW	0,0006	0,0006	0,0006
8	Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną q ₀ , q ₁ = (6) + (7)		kW	0,0010	0,0009	0,0008
9	Roczna oszczędność kosztów		zł/rok		388,83	430,66
	ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})*O _z +12(q _{0U} -q _{1U})*O _m					
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N _{dz}		zł		3075,00	3536,25
11	Koszt N _w +N _{OK}		zł		17066,25	19626,19
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/Δoru		lata		43,89	45,57
Wybrany wariant : 1		Koszt : 17 066,25 zł		SPBT=		43,89 lat
Na podstawie powyższej analizy, za najbardziej efektywne ekonomicznie usprawnienie należy uznać wymianę drzwi zewnętrznych w budynku na energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła U = 1,3 W/mK.						
Uwagi:						
Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.						

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych - drzwi PCV/ALU

Dane do obliczeń:	Powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła:	16,15 m²
	Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia:	16,15 m²
	Strumień powietrza wentylacyjnego V_{obl}:	142 m³/h
	Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach:	20 °C
	Liczba stopniodni:	3 597 -
	Koszt jednostkowy 1 GJ ciepła dostarczonego do budynku:	124,34 zł/GJ
	Opłata za 1 MW mocy zamówionej:	28 834,46 zł/MW*mc

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych zgodnie z WT 2021. W analizie przewidziano modernizację zgodnie z następującymi wariantami:

Wariant 1: wartość U spełniająca WT 2021.

Wariant 2: wartość U lepsza o 15%.

Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi		W/m ² K	1,5	1,3	1,105
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,2	1	1
		Cm	-	1,2	1	1
		Cw	-	1	1	1
3	Straty ciepła przez przenikanie 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A _{ok} *U		GJ/rok	7,53	6,52	5,55
4	Straty ciepła przez wentylację 2,94*10 ⁻⁵ *C _r *C _w *V _{obl} *Sd		GJ/rok	21,56	14,98	14,98
5	Straty ciepła łącznie Q ₀ , Q ₁ = (3) + (4)		GJ/rok	29,09	21,50	20,52
6	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie 10 ⁻⁶ *A _{ok} *(t _{w0} -t _{z0})*U		kW	0,0009	0,0008	0,0006
7	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez wentylację 3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})		kW	0,0017	0,0017	0,0017
8	Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną q ₀ , q ₁ = (6) + (7)		kW	0,0026	0,0025	0,0024
9	Roczna oszczędność kosztów		zł/rok		944,17	1065,91
	ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m					
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N _{dz}		zł		3075,00	3536,25
11	Koszt N _w +N _{OK}		zł		49661,25	57110,44
12	SPBT = (N _{ok} +N _w)/Δoru		lata		52,60	53,58

Wybrany wariant : 1	Koszt : 49 661,25 zł	SPBT= 52,60 lat
---------------------	----------------------	-----------------

Na podstawie powyższej analizy, za najbardziej efektywne ekonomicznie usprawnienie należy uznać wymianę drzwi zewnętrznych w budynku na energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła U = 1,3 W/mK.

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na cele ogrzewania budynku

Opis wariantów usprawnienia:					
W1	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z głowicami z zaworami termostatycznymi. Montaż orurowania instalacji. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.				
W2	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.				
W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności oraz różnice w zużyciu energii cieplnej i kosztach eksploatacyjnych związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.					
Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	294,82	294,82	294,82
2.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	1723,16	1723,16	1723,16
3.1.	Sprawność wytwarzania systemu grzewczego	-	0,930	0,930	0,930
3.2.	Sprawność przesyłu systemu grzewczego	-	0,960	0,960	0,960
3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania systemu grzewczego	-	0,880	0,890	0,930
3.4.	Sprawność akumulacji systemu grzewczego	-	1,000	1,000	1,000
3.5.	Współczynnik redukcyjny ze względu na dobowe przerwy w ogrzewaniu		1,000	1,000	1,000
3.6.	Współczynnik redukcyjny ze względu na tygodniowe przerwy w ogrzewaniu		1,000	1,000	1,000
3.7.	Całkowita sprawność systemu grzewczego	-	0,786	0,795	0,830
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	2193,25	2168,61	2075,34
5.	Jednostkowa opłata zmienna	zł/rok	124,34	124,34	124,34
6.	Jednostkowa opłata stała	zł/MW*mc	28834,46	28834,46	28834,46
7.	Miesięczna opłata abonamentowa	zł/mc	0,00	0,00	0,00
8.	Roczny koszt eksploatacji systemu grzewczego	zł/rok	374720,95	371656,78	360059,08
9.	Różnica	zł/rok	-	3064,16	14661,86
10.	Koszt modernizacji systemu grzewczego	zł		872000,00	1363000,00
11.	Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT)	lat		284,58	92,96
Wybrany wariant : 2			Koszt :	1 363 000,00 zł	SPBT= 92,96
Uwagi:					
Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.					

Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Opis proponowanego usprawnienia:

Nie przewiduje się modernizacji instalacji c.w.u.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności oraz różnice w zużyciu energii cieplnej i kosztach eksploatacyjnych związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	m ³	1,862	1,862
2.	Roczne zapotrzebowanie na c.w.u.	m ³	679,584	679,584
3.	Średnia moc cwu	kW	186,09	186,09
4.	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. bez uwzględnienia sprawności)	GJ/rok	89,69	89,69
5.1.	Sprawność wytwarzania c.w.u.	-	0,930	0,930
5.2.	Sprawność przesyłu c.w.u.	-	0,600	0,600
5.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania c.w.u.	-	1,000	1,000
5.4.	Sprawność akumulacji c.w.u.	-	1,000	1,000
5.5.	Całkowita sprawność systemu c.w.u.	-	0,558	0,558
6.	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. (ze sprawnością)	GJ/rok	160,74	160,74
7.	Jednostkowa opłata zmienna	zł/rok	124,34	124,34
8.	Jednostkowa opłata stała	zł/MW*mc	0,00	0,00
9.	Miesięczna opłata abonamentowa	zł/mc	0,00	0,00
10.	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody	zł/rok	19986,52	19986,52
11.	Różnica	zł/rok	-	0,00
12.	Koszt nabycia	zł		0,00
13.	Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT)	lat		-

Uwagi:

Ceny robót przyjęto na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Wybór optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia wbudowanego

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się wymianę istniejących źródeł światła w budynku na wykonane w technologii LED. Analizie poddano dwa warianty oparte różniące się automatyką sterowania oświetleniem. Zakres inwestycji obejmuje wymianę/przebudowę instalacji elektrycznej, przebudowę istniejącej tablicy głównej, montaż opraw oświetleniowych oraz źródeł światła, a także włączników oświetlenia. Montaż systemu BMS do inteligentnego zarządzania instalacją oświetleniową.

Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Moc jednostkowa źródeł światła	W/m ²	9,81	4,83	4,83
2	Powierzchnia użytkowa	m ²	5 319,64	5 319,64	5 319,64
3	Moc całkowita instalacji oświetlenia wbudowanego	W	52186	25694	25694
3	Czas użytkowania oświetlenia wbudowanego	h	2500	2500	2500
4	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego	----	1	1	0,9
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	----	1	1	0,9
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego	-----	1	1	0,9
7	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej	kWh/rok	130465	64235	57812
8	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia	kWh/rok		66230	72653
9	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	zł/kWh	0,30		
10	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego	zł/rok	39139,50	19270,50	17343,60
11	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok		19869,00	21795,90
12	Koszt modernizacji systemu oświetlenia	zł		386700,00	455800,00
13	Prosty czas zwrotu	lat		19,46	20,91

Najniższym czasem zwrotu inwestycji charakteryzuje się wariant 1. Modernizacja instalacji oświetleniowej - wymiana opraw i lamp na wykonane w technologii LED. Zakres inwestycji obejmuje wymianę lub przebudowę instalacji elektrycznej, przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw i źródeł światła. Szacowana liczba punktów świetlnych poddawanych wymianie: 407 sztuk.

Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie koszty zawierają podatek VAT w wysokości 23%.

Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych usprawnień termomodernizacyjnych zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat ciepła przez przenikania przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Izolacja termiczna nieocieplonych ścian zewnętrznych (bryła B) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 15 cm. Izolacja termiczna pozostałych ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 8 cm. Izolacja stropu wewnętrznego nad przejazdem za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 10 cm.	1 060 490,50	17,83
2	Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 15 cm.	608 256,45	38,08
3	Wymiana drzwi zewnętrznych wraz z podnoszonymi bramami na energooszczędne, $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.	124 230,00	42,37

L.p.	Rodzaj i zakres pozostałych usprawnień	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Modernizacja instalacji oświetleniowej - wymiana opraw świetłowodowych i żarowych wraz ze źródłami światła na wykonane w technologii LED. Zakres inwestycji obejmuje wymianę lub przebudowę instalacji elektrycznej, przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw i źródeł światła. Szacowana liczba punktów świetlnych poddawanych wymianie: 407 sztuk.	386 700,00	19,46
2	Wykonanie audytu energetycznego	7 995,00	-

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

L.p.	Zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Rodzaj usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Wartości sprawności składowych h oraz współczynników w	
1	Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła	-	$h_g =$	0,93
2	Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających	-	$h_d =$	0,96
3	Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej	Wymiana instalacji c.o., montaż systemu BMS	$h_e =$	0,93
4	Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego	-	$h_s =$	1,00
5	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	-	$w_t =$	1,00
6	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby	-	$w_d =$	1,00
	Sprawność całkowita systemu grzewczego	-	$h_{whpgrhe} =$	0,83

Zestawienie wariantów termomodernizacji

Wariant	Opis wariantu	Koszt prac	Koszt prac dodatkowych*	Łączny koszt wariantu
1	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.	1 363 000,00 zł	394 695,00 zł	3 550 671,95 zł
	Izolacja termiczna nieocieplonych ścian zewnętrznych (bryła B) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 15 cm. Izolacja termiczna pozostałych ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 8 cm.	1 060 490,50 zł		
	Izolacja stropu zewnętrznego nad przejazdem za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 10 cm.	608 256,45 zł		
	Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 15 cm.	124 230,00 zł		
	Wymiana drzwi zewnętrznych wraz z podnoszonymi bramami na energooszczędne, U = 1,3 W/m ² K.			
2	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.	1 363 000,00 zł	394 695,00 zł	3 426 441,95 zł
	Izolacja termiczna nieocieplonych ścian zewnętrznych (bryła B) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 15 cm. Izolacja termiczna pozostałych ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 8 cm.	1 060 490,50 zł		
	Izolacja stropu zewnętrznego nad przejazdem za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 10 cm.	608 256,45 zł		
	Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 15 cm.			
3	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.	1 363 000,00 zł	394 695,00 zł	2 818 185,50 zł
	Izolacja termiczna nieocieplonych ścian zewnętrznych (bryła B) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 15 cm. Izolacja termiczna pozostałych ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 8 cm.	1 060 490,50 zł		
	Izolacja stropu zewnętrznego nad przejazdem za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 10 cm.			
	Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 15 cm.			
4	Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.	1 363 000,00 zł	394 695,00 zł	1 757 695,00 zł

* W kosztach dodatkowych ujęto: modernizację oświetlenia, wykonanie audytu energetycznego.

Prezentacja wybranych do analizy wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW]	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW]	Zapotrzebowanie na energię c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a]	Zapotrzebowanie na energię c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a]	Sprawność całkowita systemu	Zużycie ciepła w sezonie grzewczym w przypadku realizacji wariantu [GJ/a]	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię
1	WARIANT 1	243,73	186,09	1300,9	160,7	0,830	1727,5	26,61%
2	WARIANT 2	244,61	186,09	1307,9	160,7	0,830	1736,0	26,25%
3	WARIANT 3	255,67	186,09	1401,8	160,7	0,830	1849,0	21,45%
4	WARIANT 4	294,82	186,09	1723,2	160,7	0,830	2236,1	5,01%

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	WARIANT 1	3 550 671,95	95 568,72	26,61%	N/D
2	WARIANT 2	3 426 441,95	94 213,31	26,25%	N/D
3	WARIANT 3	2 818 185,50	76 330,10	21,45%	N/D
4	WARIANT 4	1 757 695,00	14 661,86	5,01%	N/D

Podsumowanie audytu

Po przeprowadzeniu oględzin budynku stwierdzono, że budynek nie charakteryzuje się wysokim zapotrzebowaniem na energię ciepłą, ale możliwe jest przeprowadzenie termomodernizacji w zakresie przegród zewnętrznych i systemu grzewczego.

Zidentyfikowano następujące możliwości poprawy efektywności energetycznej budynku:

- izolacja termiczna ścian zewnętrznych,
- izolacja termiczna stropodachów,
- wymiana stolarki drzwiowej,
- modernizacja systemu grzewczego,
- modernizacja oświetlenia wewnętrznego.

Na podstawie przeprowadzonych analiz i optymalizacji zaproponowano następujący zestaw usprawnień, będący najkorzystniejszym wariantem termomodernizacji:

Kompleksowa wymiana instalacji grzewczej: demontaż istniejącej instalacji, montaż nowych grzejników płytowych wraz z urządzeniami do automatycznej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Montaż orurowania instalacji. Montaż systemu BMS do monitorowania i inteligentnego zarządzania instalacją grzewczą. Podłączenie nowej instalacji do istniejącego źródła ciepła.

Izolacja termiczna nieocieplonych ścian zewnętrznych (bryła B) za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 15 cm.

Izolacja termiczna pozostałych ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 8 cm. Izolacja stropu zewnętrznego nad przejazdem za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,031 W/mK - 10 cm.

Izolacja termiczna stropodachów za pomocą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK - 15 cm.

Wymiana drzwi zewnętrznych wraz z podnoszonymi bramami na energooszczędne, $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Modernizacja instalacji oświetleniowej - wymiana opraw świetłówkowych i żarowych wraz ze źródłami światła na wykonane w technologii LED. Zakres inwestycji obejmuje wymianę lub przebudowę instalacji elektrycznej, przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw i źródeł światła.

Szacowana liczba punktów świetlnych poddawanych wymianie: 407 sztuk.

Łączny koszt termomodernizacji oszacowano na kwotę:

3 550 671,95 zł

Możliwa do uzyskania premia termomodernizacyjna wynosi:

- zł

Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych wyrażony w latach szacuje się na:

30,37

Załącznik 1. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej, efekt ekologiczny termomodernizacji

1. Wyznaczenie energii końcowej i pierwotnej.

1.1. Zużycie energii końcowej i pierwotnej w stanie istniejącym

Rodzaj systemu technicznego	ogrzewanie i wentylacja	przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	pozostała energia elektryczna
Rodzaj paliwa	ciepło sieciowe	ciepło sieciowe	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	609237	44650	0	130465	0	0
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	587304	43043	0	326163	0	0

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie istniejącym wynosi: **784352 kWh/rok**

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie istniejącym wynosi: **956510 kWh/rok**

1.2. Zużycie energii końcowej i pierwotnej dla wariantu pierwszego termomodernizacji

Rodzaj systemu technicznego	ogrzewanie i wentylacja	przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	pozostała energia elektryczna
Rodzaj paliwa	ciepło sieciowe	ciepło sieciowe	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	435222	44650	0	64235	0	0
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	419554	43043	0	160588	0	0

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie docelowym wynosi: **544107 kWh/rok**

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie docelowym wynosi: **623184 kWh/rok**

1.3. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej w stanach przed i po modernizacji

Lp.	Rodzaj energii	Zużycie przed modernizacją [kWh/rok]	Zużycie po modernizacji [kWh/rok]	Redukcja zużycia energii	
				[kWh/rok]	[%]
1.	Energia końcowa	784352	544107	240245,00	30,63%
2.	Energia pierwotna	956510	623184	333326,00	34,85%

2. Wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych

Obliczeń szacunkowych emisji dokonano na podstawie metodologii opisanej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Wskaźniki emisji pochodzą z opracowania KOBiZE "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024" oraz "Poradnik metodyczny w zakresie PRTR dla Instalacji spalania paliw" – wykonany na zlecenie GIOŚ – Umowa z dnia 26.10.2007 r. Nr DliO-20/2007" - mgr inż. Ksenia Czachor, mgr Przemysław Chudy.

2.1. System c.o.

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	93,89	205924,38	93,890	147106,66	58817,72	28,56%

2.2. System c.w.u.

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	93,890	15091,87	93,890	15091,87	0,00	0,00%

2.3. Pozostałe systemy

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	153,611	72147,04	153,611	35521,90	36625,14	50,76%

2.4. Całkowita emisja łącznie

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	-	293163,29	-	197720,43	95442,86	32,56%

Załącznik 2. Uproszczony opis techniczny budynku, dokumentacja fotograficzna

1. Uproszczony opis techniczny budynku

L.p.	Element	Opis
1.	Konstrukcja budynku, technologia wykonania	Konstrukcja budynku szkieletowa żelbetowa, dobudówki wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne szkieletowe wypełnione murem z cegły pełnej, ściany murowane wykonane z bloczków gazobetonowych. Stropy z płyt żelbetowych, stropodachy żelbetowe.
2.	Charakterystyka funkcjonalna	Budynek składa się z trzech brył A, B, RDM oraz dobudówek do brył A i B.
3.	Fundamenty	Budynek posadowiony na palach żelbetowych.
4.	Elewacje	Elewacje otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym, częściowo pokryte styropianem. Stan techniczny elewacji dostateczny.
5.	Dach	Dachy płaskie kryte papą.
6.	Stolarka okienna	Stolarka okienna PCV energooszczędna trzyszybowa, dobry stan techniczny.
7.	Stolarka drzwiowa	Stolarka drzwiowa stalowa, aluminiowa. Stan techniczny dostateczny.
8.	Inne	Nie dotyczy









**Załącznik 3. Uproszczona dokumentacja techniczna - wyciąg z inwentaryzacji
architektoniczno-budowlanej**

Architectural floor plan of the 1st floor of a building. The plan is divided into two main sections: 'część niska' (lower part) on the left and 'część wysoka' (upper part) on the right. The left section contains a large hall, a staircase, and several rooms. The right section contains a large hall, a staircase, and several rooms. The plan includes numerous annotations, dimensions, and a detailed table of room areas and volumes at the bottom right.

Zestawienie pomieszczeń		Wymiary	
Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Wymiary (m)	Objętość (m³)
1	Hala	10,0 x 10,0	100,0
2	Kuchnia	4,0 x 4,0	16,0
3	Salon	6,0 x 6,0	36,0
4	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
5	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
6	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
7	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
8	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
9	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
10	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
11	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
12	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
13	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
14	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
15	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
16	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
17	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
18	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
19	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
20	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
21	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
22	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
23	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
24	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
25	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
26	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
27	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
28	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
29	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
30	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
31	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
32	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
33	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
34	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
35	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
36	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
37	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
38	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
39	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
40	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
41	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
42	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
43	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
44	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
45	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
46	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
47	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
48	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
49	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
50	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
51	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
52	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
53	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
54	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
55	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
56	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
57	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
58	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
59	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
60	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
61	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
62	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
63	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
64	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
65	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
66	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
67	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
68	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
69	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
70	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
71	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
72	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
73	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
74	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
75	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
76	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
77	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
78	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
79	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0
80	Łazienka	2,0 x 2,0	4,0

The diagram shows a cross-section of a window or door assembly. It illustrates the layers from the exterior to the interior: glass panes held by frames and fasteners, followed by seals, insulation, and wind-proofing measures. Labels A-F point to specific parts of this assembly.

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA I PIĘTRA

- powierzchnie użytkowe :	- 8209,0 m ²
- powierzchnie nadziemne :	- 392,4 m ²
- powierzchnie podziemne :	- 200,1 m ²
- całkowita :	- 8601,5 m ²
	- 1122,3 m ²
- <u>LOKALNOŚĆ</u>	

47

48



część wysoka

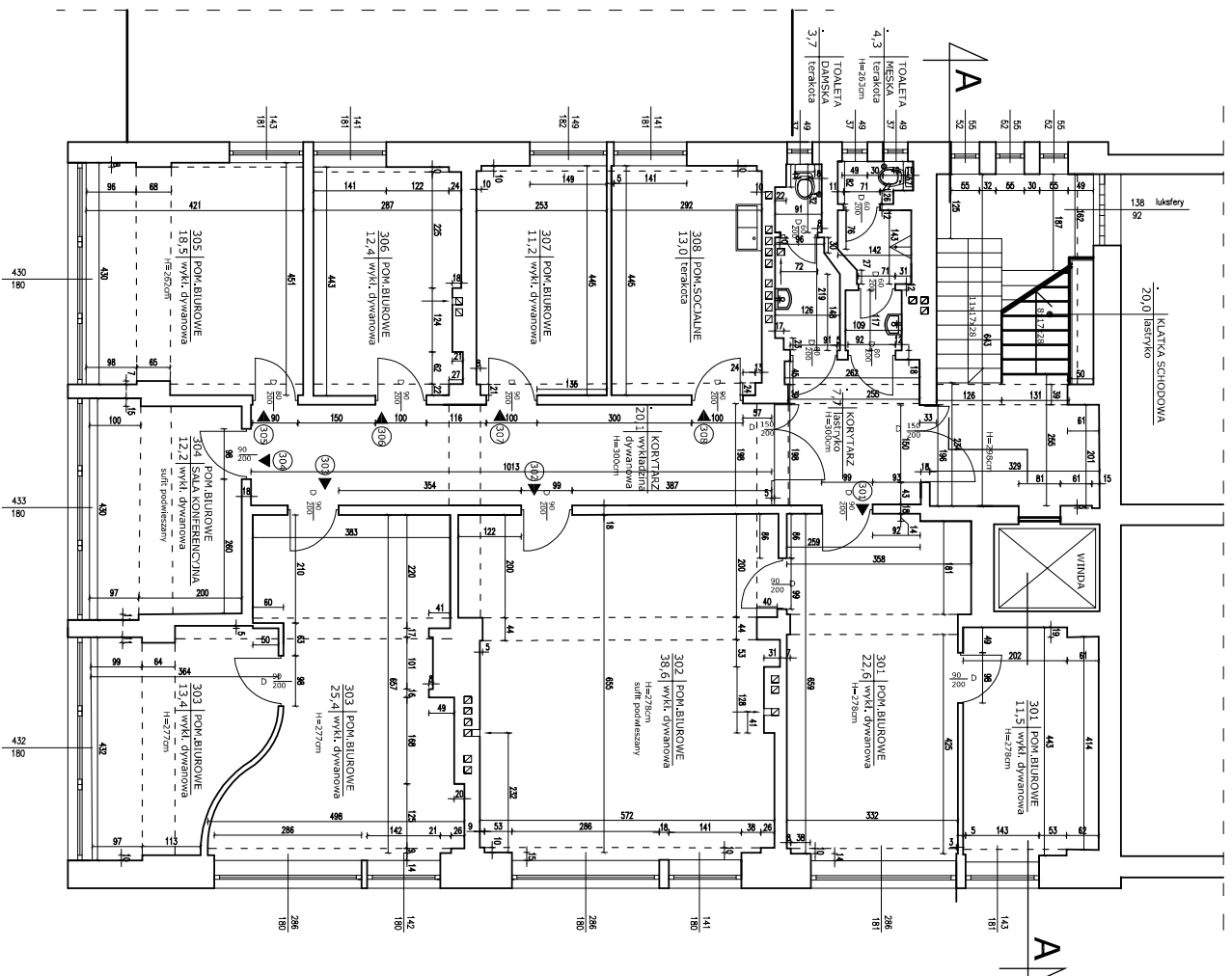
Diagram of a building layout with rooms labeled A through F. Room A is the largest central room, labeled "БЕЛЫЙ КОМНАТНЫЙ Б-КОММУНАЛЬНИК". To its left is room B, labeled "ЛЕЖЕВНИЦА". To the right of room A is a long narrow room G, labeled "КОММУНАЛЬНИК". Above room G is room H, labeled "КОММУНАЛЬНИК". Above room H is room F, labeled "КОММУНАЛЬНИК". A dashed line separates room A from rooms G and H.

[illegible]

- 711,5 m/s
- 29,8 m/s
- 102,0 m/s
- 51 m/s
- 955,2 m/s

RYS. 3

INWENTARYZACJA RZUT III PIĘTRO SKALA 1:100

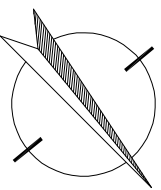


POWIERZCHNIA UŻYTKOWA III PIĘTRA

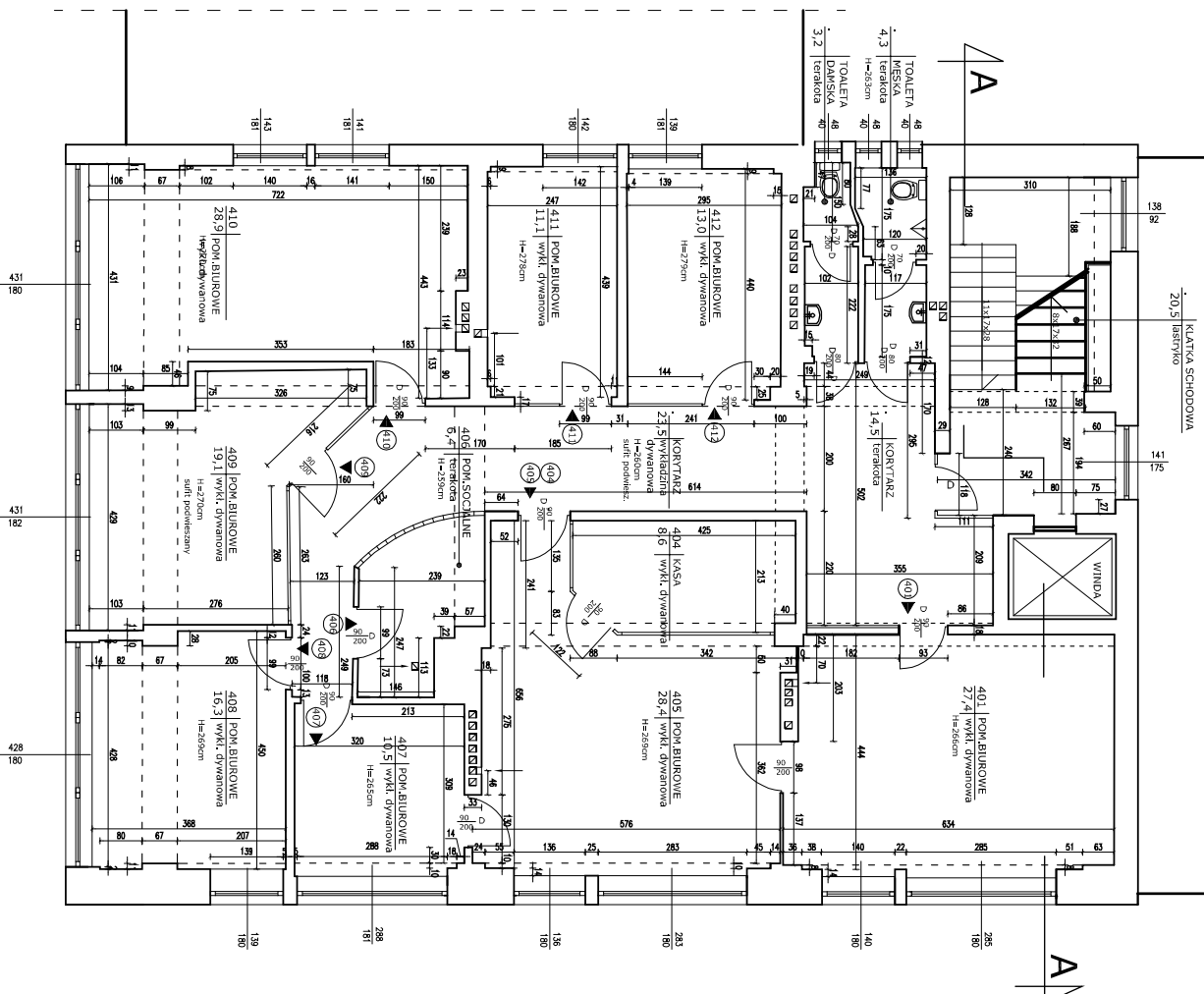
-pomieszczenia biurowe i socjalne : - 178,8 m²
-węzły sanitarne: - 8,0 m²
-korytarze: - 27,8 m²
-kl. schodowa: - 20,9 m²

-RAZEM: - 234,6 m²

RZUT Z GÓRY
-rys. poglądowy



INWENTARYZACJA RZUT IV PIĘTRO SKALA 1:100



POWIERZCHNIA UŻYTKOWA IV PIĘTRA

-pomieszczenia biurowe i socjalne : - 169,7 m²
-weży sanitarne: - 7,5 m²
-korytarze: - 38,0 m²
-kl. schodowa: - 20,5 m²

-RAZEM:

- 235,7 m²

S&S Doradztwo Budowlane Sławomir Skiba

ul. Kamińska 19

84-207Koleżkowice

tel./fax 058-676-02-87

www.doradztwo-budowlane.pl

TYTUŁ PROJEKTU

INWENTARYZACJA BUDOWLANA BUDYNKU LICZNIKOWI NA TERENIE ENERGIA OPERATOR S.A. ODDZIAŁ W GDAŃSKU

INWESTOR

Energia Operator S.A. Oddział w Gdańsku ul. Marynarki Polskiej 130

PROJEKTANT

mgr inż. Sławomir Skiba upr. konstr.-bud. nr 113/78

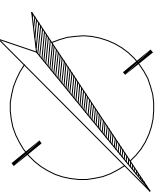
OPRACOWANIE

mgr inż. Karolina Grydyk

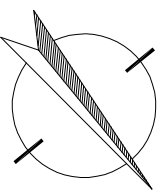
TYTUŁ RYSUNKU

RZUT IV PIĘTRO

RYS. 5



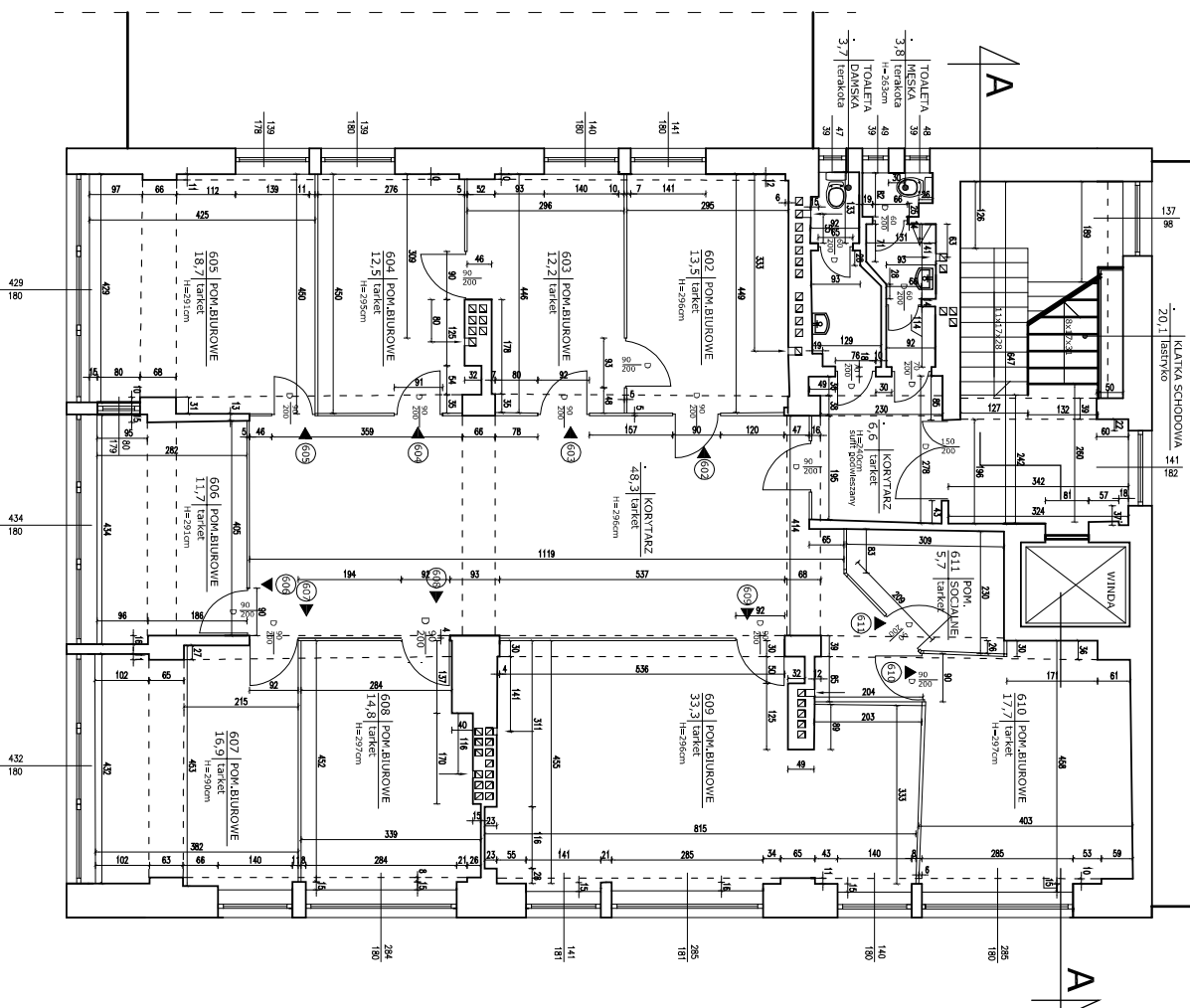
51



Rysunek opracowany na podstawie dostępnej dokumentacji archiwalnej i wizji lokalnej.

S&S Doradztwo Budowlane Stawomir Skiba ul. Kamienska 19 84-207Koleczkowo tel./fax 058-676-02-87 www.doradztwo-budowlane.pl	
TYTUŁ PROJEKTU	INWENTARYZACJA BUDOWLANA BUDYNKU UŻYTKOWOŚCI NA TERENIE ENERGA OPERATOR S.A. ODDZIAŁU W GDANSKU UL. MARYNAŃSKI POLSKIEJ 130, GDANSK - DOKRYTALNIENIE DOKUMENTACJI
INWESTOR	Energa Operator S.A., Oddział w Gdańsku ul. Marynarki Polskiej 130
PROJEKTANT	mgr inż. Stanisław Skiba upr. konstr.-bud. nr 113/78
OPRACOWANIE	mgr inż. Katarzyna Grydyk
TYTUŁ PRZYSŁUGU	mgr inż. arch Anna Stachniak
RZUT V PIĘTRO RYS. 6	

INWENTARYZACJA RZUT VI PIĘTRO SKALA 1:100



POWIERZCHNIA UŻYTKOWA VI PIĘTRA

-pomieszczenia biurowe i socjalne: - 157,0 m²
-weży sanitarne: - 7,5 m²
-korytarze: - 54,9 m²
-kl. schodowa: - 20,1 m²

-RAZEM: - 239,5 m²

S&S Doradztwo Budowlane Sławomir Skiba

ul. Kamińska 19

84-207Koleżkowice

tel./fax 058-676-02-87

www.doradztwo-budowlane.pl

TYTUŁ PROJEKTU

INWENTARYZACJA BUDOWLANA BUDYNKU LICZNIKOWI
NA TERENIE ENERGIA OPERATOR S.A. ODDZIAŁ W GDAŃSKU
UL. MARYNARSKI POLSKIEJ 130, GDAŃSK - UAKTUALNIENIE DOKUMENTACJI

INWESTOR

Energia Operator S.A. Oddział w Gdańsku
ul. Marynarki Polskiej 130

listopad 2015 skala 1:100

PROJEKTANT

mgr inż. Sławomir Skiba
upr. konstr.-bud., nr 1137/8

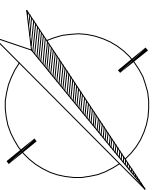
OPRACOWANIE

mgr inż. Karolina Grydyk

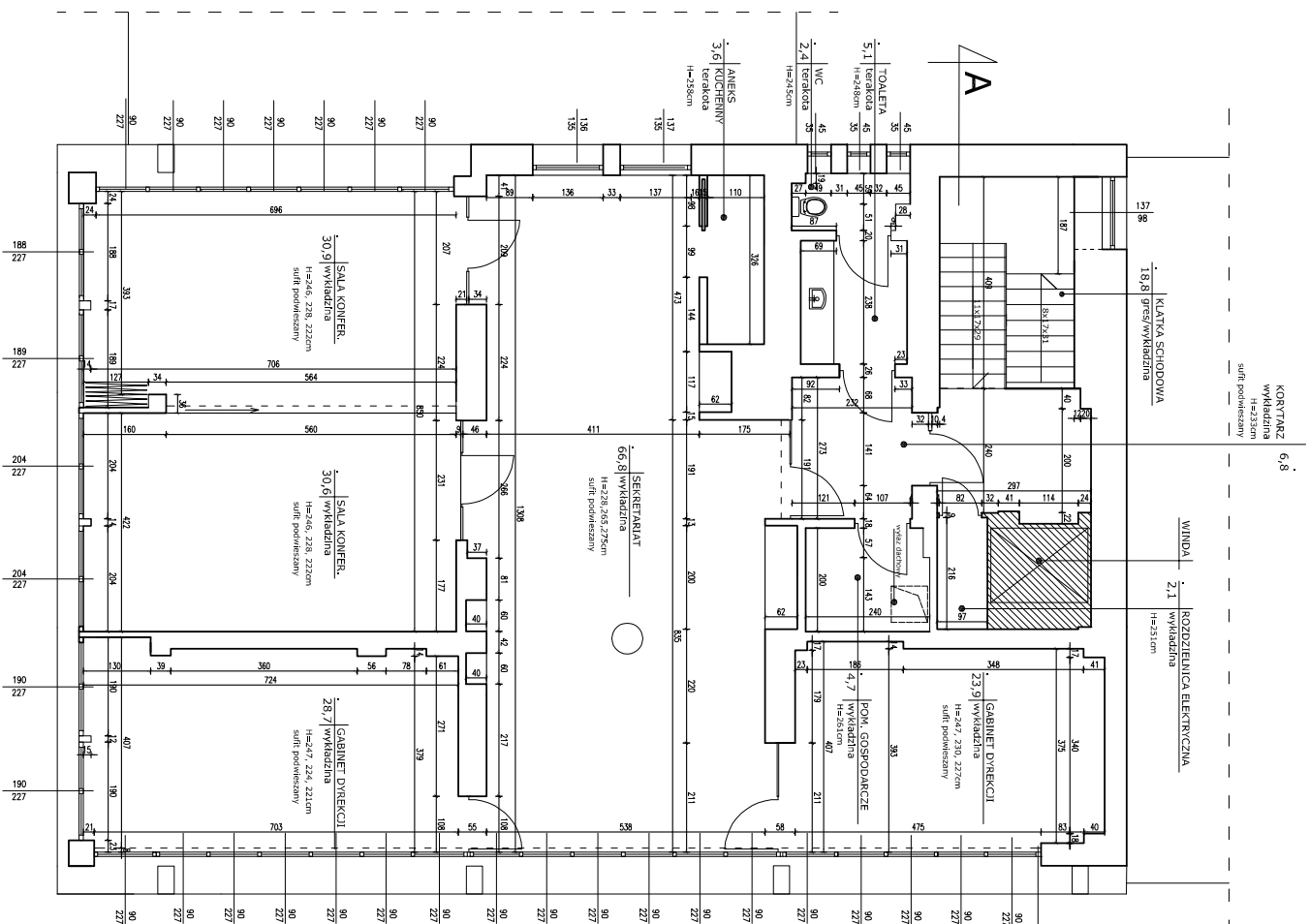
TYTUŁ RYSUNKU

RZUT VI PIĘTRO

RYS. 7

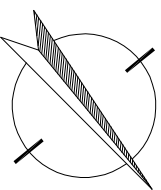


INWENTARYZACJA RZUT VII PIĘTRO SKALA 1:100



RZUT VII PIĘTRA

skala 1:50

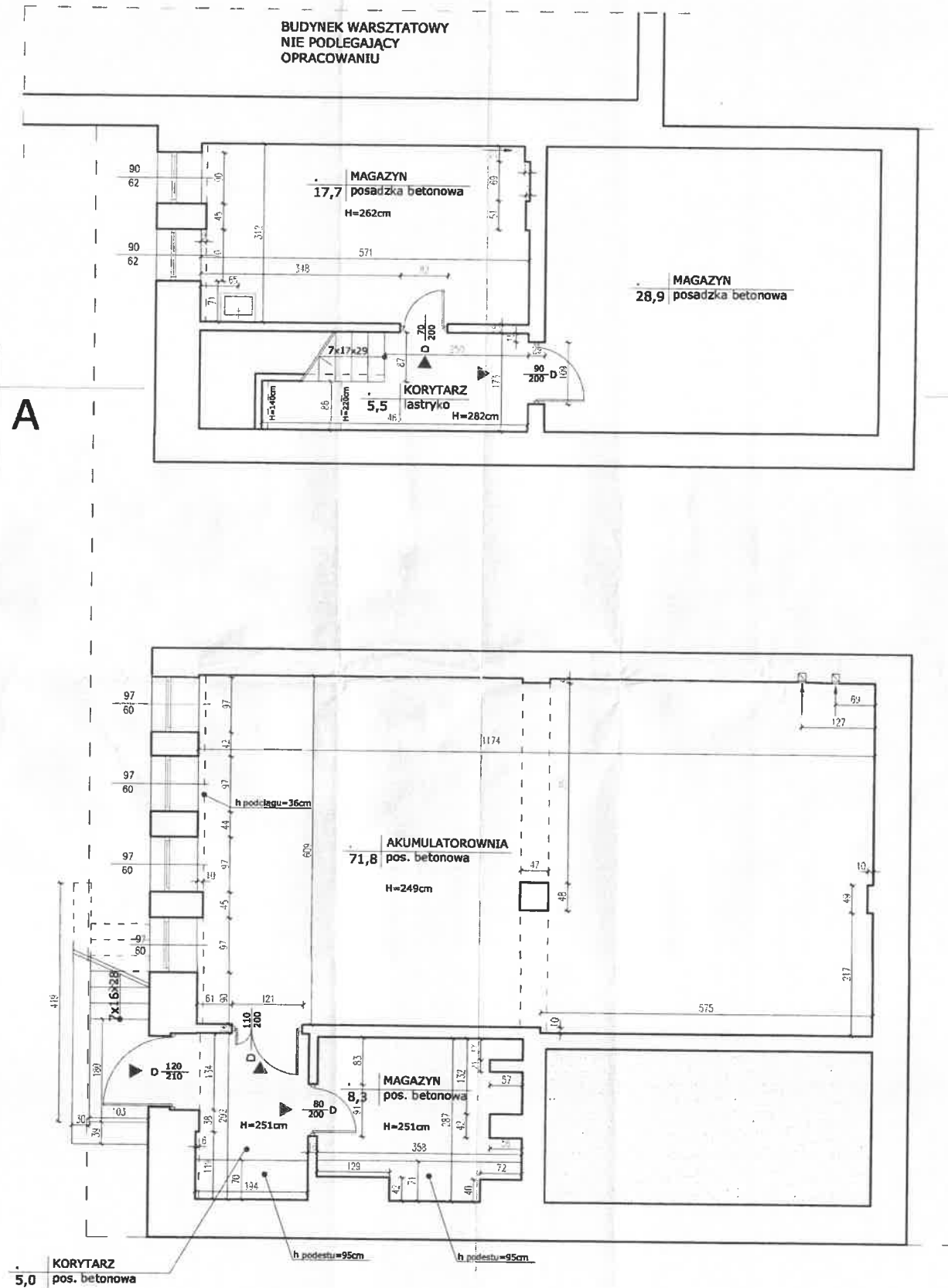


POWIERZCHNIA UŻYTKOWA VII PIĘTRA

-pomieszczenia biurowe i socjalne
oraz sale konferencyjne:
-weźły sanitarne:
-korytarze:
-kl. schodowe:
-pomieszczenie rozdzielnic:
-RAZEM:

- 189,2 m²
- 7,5 m²
- 6,8 m²
- 18,8 m²
- 2,10 m²
- 224,4 m²

S&S Doradztwo Budowlane Sławomir Skiba			
ul. Kamińska 19		tel./fax 058-676-02-87	
84-207Koleżkowice		www.doradztwo-budowlane.pl	
TYTUŁ PROJEKTU	INWENTARYZACJA BUDOWLANA BUDYNKU LICZNIKOWI NA TERENIE ENERGIA OPERATOR S.A. ODDZIAŁ W GDAŃSKU UL. MARYNARSKI POLSKIEJ 130. GDAŃSK - UAKTUALNIENIE DOKUMENTACJI		
INWESTOR	Energia Operator S.A. Oddział w Gdańsku ul. Marynarki Polskiej 130	listopad 2015	skala 1:100
PROJEKTANT	mgr inż. Sławomir Skiba upr. konstr.-bud., nr 113/78		
OPRACOWANIE	mgr inż. Karolina Grydyk		
	mgr inż. arch. Anna Stachniak		
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT VII PIĘTRO	RYS. 8	



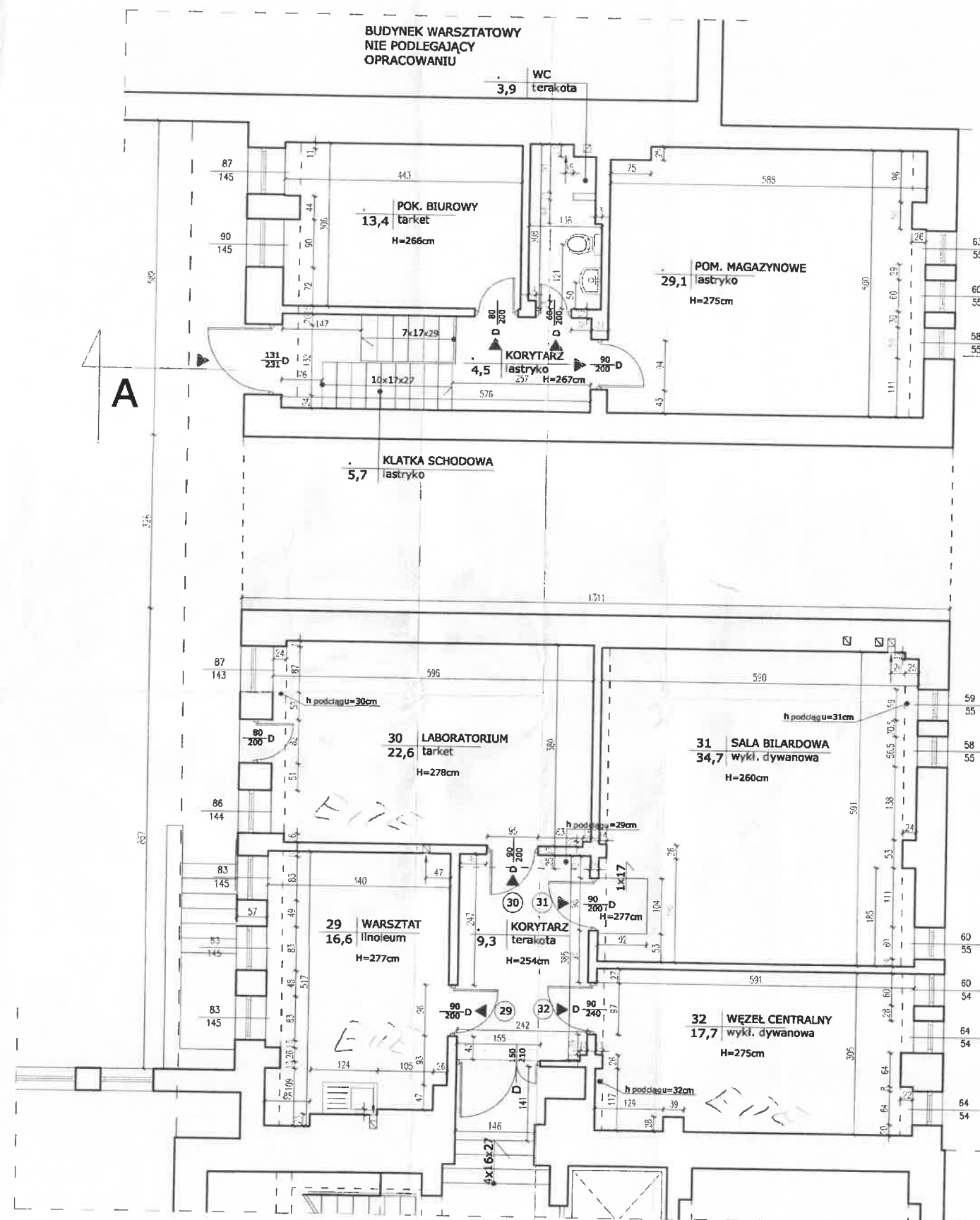
RZUT PIWNIC

skala 1:50

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA PIWNIC

-pomieszczenia magazynowe, akumulatorownia :	- 126,7 m ²
-korytarze:	- 10,5 m ²
-RAZEM:	- 137,2 m²

PUN DELTA GDANSK ul. Białogłówna 11/1	Projektant	mgr inż. G. Górnicki upr.nr 5354/Gd02 inż. M. Bojan	06.2017
	Opracowanie	A. Trykaczewski	
Podzietla	Investor	KONCERN ENERGETYCZNY "ENERGA" SA GDANSK ul. Marynarki Polskiej 130	Branża A
1:50	Obiekt	BUDYNEK BIUROWY PRZY ULICY MARYNARKI POLSKIEJ 130 W GDANSKU	
Faza proj.	Tytuł projektu	INWENTARYZACJA BUDOWY ANA BUDYNKU BIUROWEGO POŁOŻONEGO DO CZĘŚCI WYSOKIEJ BUDYNKU W GDANSKU	Nr rysunku 1
	Tytuł rysunku	RZUT PIWNIC	



RZUT PARTERU

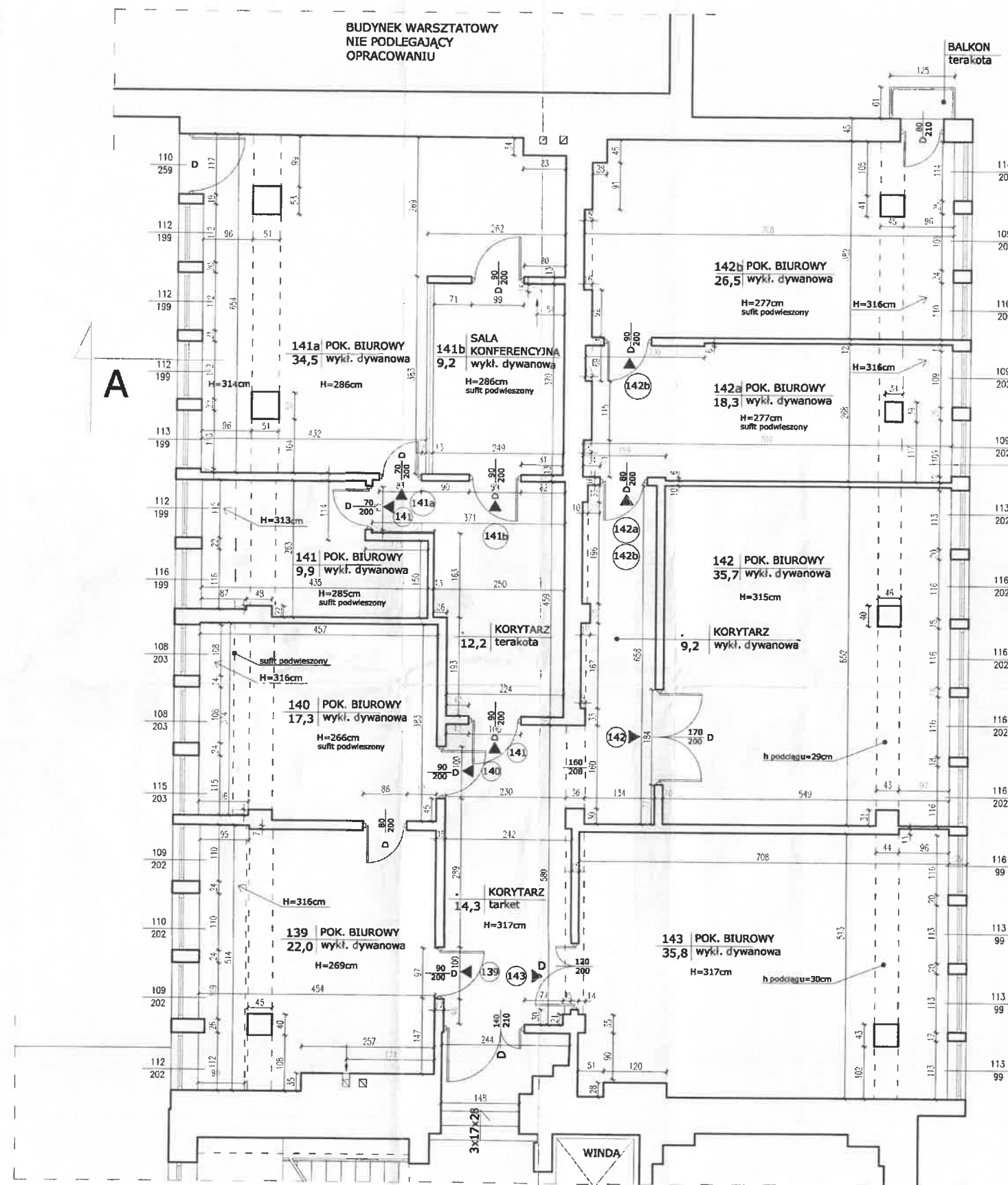
skala 1:50

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA PARTERU

-pomieszczenia biurowe ,socjalne
magazynowe : - 134,1 m²
-węzły sanitarne: -3,9 m²
-korytarze: - 13,8 m²
-kl. schodowe: - 5,7 m²

-RAZEM: - 157,5 m²

PUN DELTA GDAŃSK ul. Błękitnowskiego 13/1	Projektant	mgr inż. G. Górnalek upr. nr 8334/G492 inż. M. Bójko	03.2027
	Opracowanie	A. Trzaskowski	
Podziałka	Investor	KONCERN ENERGETYCZNY "ENERGA" SA GDAŃSK ul. Marynarki Polskiej 130	Branża A
1:50	Obiekt	BUDYNEK BIUROWY PRZY ULICY MARYNARKI POLSKIEJ 130 W GDAŃSKU	
Faza proj.	Tytuł projektu	INWENTARYZACJA BUDOWLANA BUDYNKU BIUROWEGO PRZYŁĘGAJĄCEGO DO CZĘŚCI WYSOKIEJ BUDYNKU POŁOŻONEGO PRZY ULICY MARYNARKI POLSKIEJ 130 W GDAŃSKU	Nr rysunku 2
	Tytuł rysunku	RZUT PARTERU	



RZUT I PIĘTRA

skala 1:50

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA I PIĘTRA

-pomieszczenia biurowe ,socjalne : - 209,2 m²
-korytarze: - 35,7 m²

-RAZEM: - 244,9 m²

PIR DELTA GDAŃSK ul. Będzińskiego 11/1	Projektant	mgr inż. G. Górniewicz upr. nr 8334/G/92 inż. M. Bójka	08.2007 17
	Opracowanie	A. Trykaczewski	
	Podzbiór	KONCERN ENERGETYCZNY "ENERGA" SA GDAŃSK ul. Marynarki Polskiej 130	
	Obiekt	BUDYNEK BIUROWY PRZY ULICY MARYNARKI POLSKIEJ 130 W GDAŃSKU	
1:50	Faza proj.	TYTUŁ PROJEKTU	Nr rysunku 3
		TYTUŁ RYSUNKU	
		RZUT I PIĘTRA	

B I L A N S P O W I E R Z C H N I				
R D M Gdańsk				
NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	RODZAJ POSADZKI	WYS. POM	POW. PODŁOGI
01	Komunikacja	wyk. dywan.	2.85	20.21
02	Pok. biurowy	wyk. dywan.	2.85	30.31
03	Pok. biurowy	wyk. dywan.	2.85	14.08
04	Pok. biurowy	wyk. dywan.	2.85	18.21
05	Pok. konferencyjny	wyk. dywan.	* 2.85	28.76
06	Serwerownia	winył	2.85	16.96
07	Dyspozytornia	wyk. dywan.	* 3.27	99.37
08	Pok. wypoczynkowy	winył	2.85	16.10
09	WC	gres	2.85	4.00
OGÓŁEM SUMA POWIERZCHNI			-	248.00

*) Wysokość podstawowa. W części pomieszczenia, sufit znajduje się na innej wysokości.

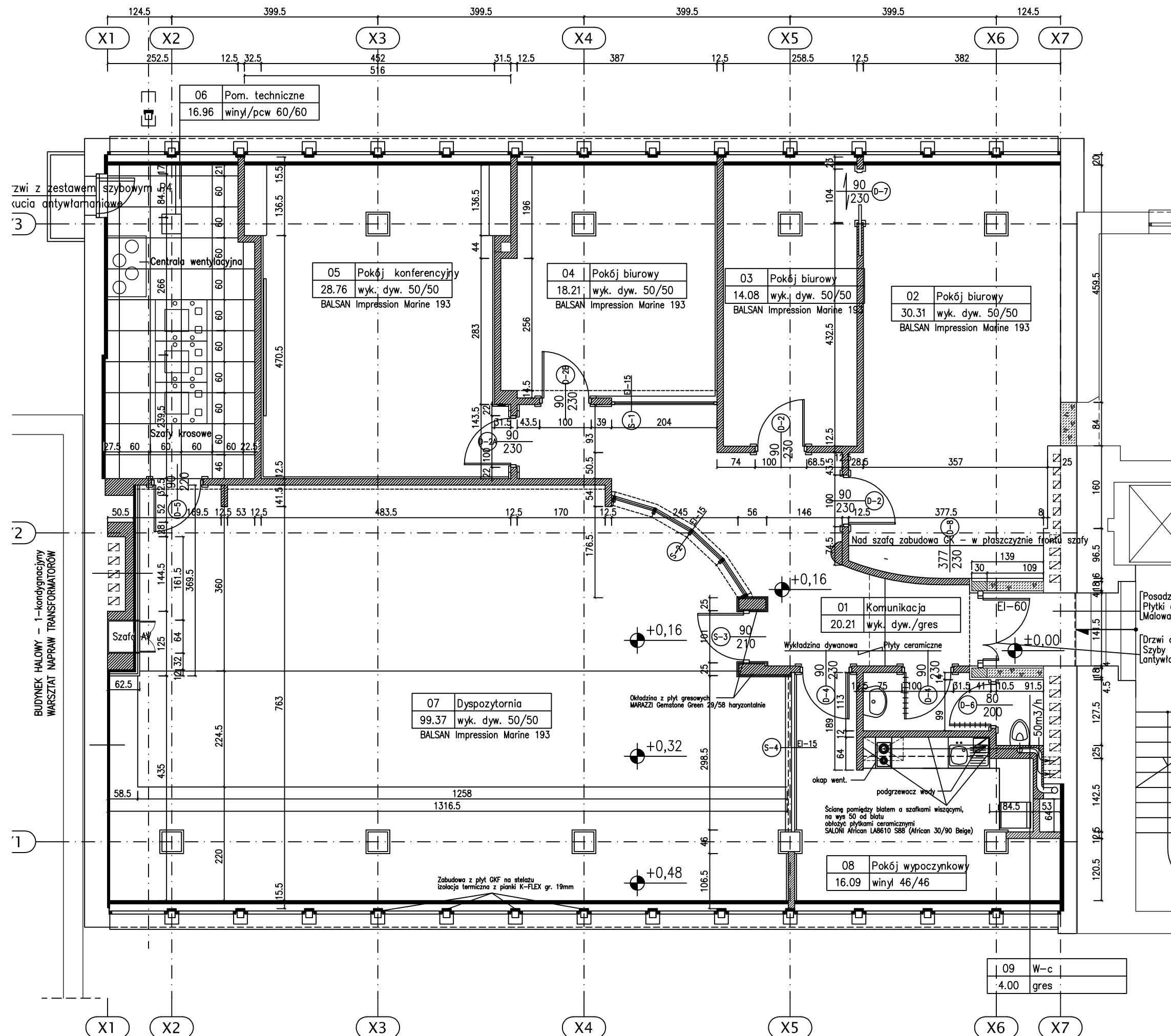
Ściana GK C75 / 2 x 2x12,5mm GKF

Ściana GK C75 / 2 x 2x12,5mm GKF
Okładzina drewniana

W pomieszczeniach, w których zastosowano wykładzinę dywanową Impression Marine 193 – tę samą wykładzinę stosuje się do wyklejenia cokołów, na wysokość – do listwy odbojowej.

PROJEKT BUDOWLANY

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA		UMOWA	1903
przebudowa zespołu pomieszczeń biurowych 2-go piętra budynku usługowego		FAZA	PB
Inwestor: ENERGA - OPERATOR S.A. 80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130		DATA	02.2011.
UKŁAD POMIESZCZEŃ		SKALA	1:75
Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130		BRANŻA:	Architektura
AUTOR	Piotr Loch		
NR UPR. PROJ.	6183/Gd/94 (arch. bez ogr.)		
SPRAWDZAJĄCY	Beata Engler-Steffek		
NR UPR. PROJ.	PO/KK/101/05 (arch. bez ogr.)		
Regionalna Dystrybucja Mocy		GDAŃSK	W-3



Załącznik 4. Bilanse energetyczne budynku przed modernizacją i po modernizacji

W dalszej części niniejszego załącznika znajdują się obliczenia budynku dla stanu istniejącego oraz stanu docelowego wykonane w programie Audytor OZC 7.0. Pro

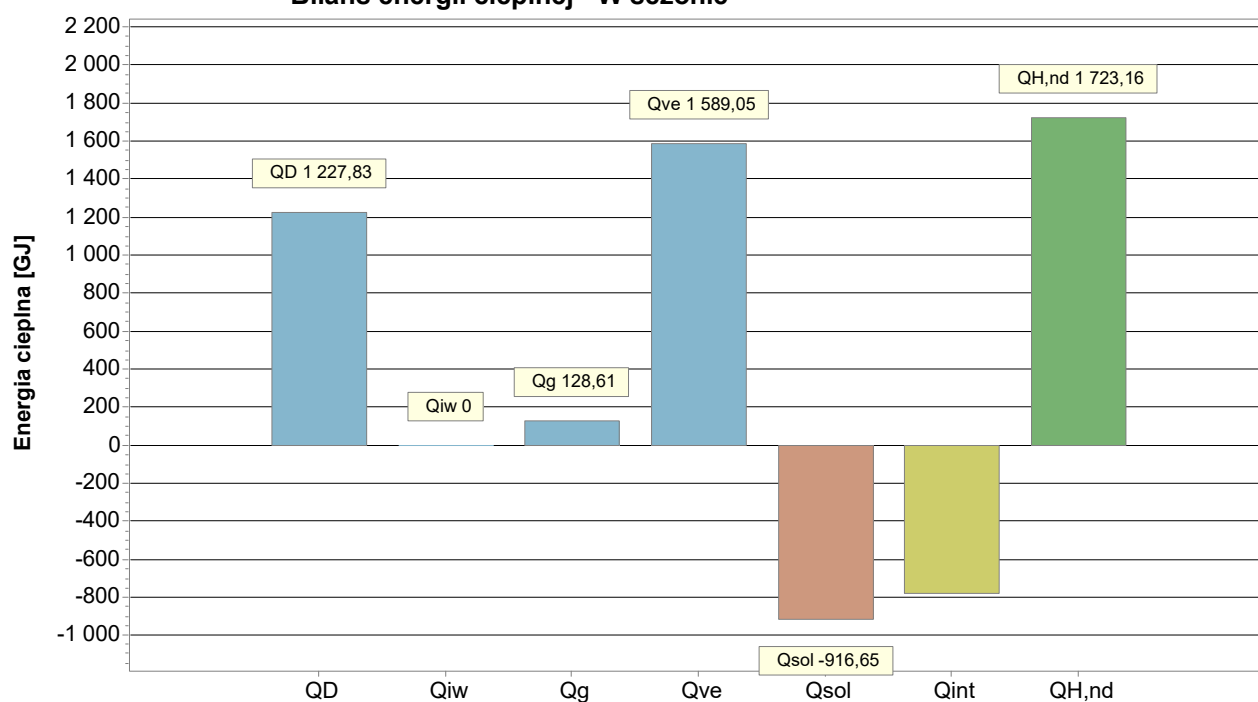
Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - stan istniejący	
Miejscowość:	80-557 Gdańsk	
Adres:	ul. Marynarki Polskiej 130	
Projektant:	Marcin Rosenow	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Gdańsk Port Północny	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	5319,64	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14581,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	136616	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	158513	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	294816	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	294816	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	55,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	20,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	1544,0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	2132,2	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	2132,2	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	2132,2	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	2132,2	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	14772,7	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-12,4	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Gdańsk Port Północny	

Wyniki - Ogólne

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	14604,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1723,16	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	478655	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	5319,64	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14581,8	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	323,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	90,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	118,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	32,8	kWh/(m ³ ·rok)

Bilans energii cieplnej - W sezonie



Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_g	Q_{ve}	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		
Styczeń	2,0	168,72	14,74	217,66	31,53	66,29	303,77	0,244	1,191
Luty	1,2	159,56	13,96	205,56	33,11	59,87	286,34	0,245	1,192
Marzec	3,5	153,84	14,74	199,07	62,80	66,29	240,64	0,351	1,192
Kwiecień	7,7	109,40	12,38	142,57	97,29	64,15	116,04	0,611	1,204
Maj	10,7	85,28	10,72	110,94	125,91	66,29	52,61	0,929	1,189
Czerwiec	15,5	39,52	8,88	51,07	128,70	64,15	5,73	1,939	1,195
Lipiec	18,7	11,42	8,29	15,18	138,76	66,29	0,21	5,878	1,211
Sierpień	16,3	33,63	7,11	43,33	113,04	66,29	3,59	2,133	1,196
Wrzesień	14,5	48,64	7,12	62,80	77,45	64,15	18,76	1,194	1,190
Październik	8,7	104,05	8,13	135,32	57,78	66,29	130,90	0,501	1,191
Listopad	4,0	144,08	9,77	186,66	27,54	64,15	251,52	0,269	1,188
Grudzień	1,9	169,71	12,78	218,90	22,73	66,29	313,04	0,222	1,190
W sezonie	8,8	1227,83	128,61	1589,05	916,65	780,49	1723,16		1,192

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A _t	Q _T
	W/m ² · K	m ²	GJ/rok
Stropodach bryła RDM	0,354	257,73	41,49
Stropodach dobudówki bryła B	0,354	228,31	41,49
Stropodach bryła B	0,354	137,62	20,63
Stropodach dobudówek bryła A	0,358	135,64	23,08
Stropodach bryła A	0,354	755,66	115,19
Bramy podnoszone	2,200	18,70	14,67
Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,800	5,55	2,60
Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,500	16,15	8,18
Okna zewnętrzne	0,900	381,11	166,52
Okna zewnętrzne	0,900	186,24	82,65
Okna zewnętrzne	0,900	481,21	213,02
Podłoga na gruncie	0,344	1228,59	123,57
Podłoga w piwnicy	0,320	137,20	3,20
Strop zewnętrzny RDM	0,273	59,58	7,73
Ściana wewnętrzna	3,226	31,68	0,00
Ściana wewnętrzna	1,148	187,84	-0,00
Ściana wewnętrzna	0,597	2069,62	-0,00
Ściana wewnętrzna	2,210	667,28	0,00
Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,297	147,64	12,08
Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia	0,262	70,43	6,54
Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,312	105,60	11,69
Ściana zewnętrzna bryła A	0,312	1045,50	96,93
Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B	0,218	233,13	15,85
Ściana zewnętrzna B	1,151	101,78	18,32
Ściana zewnętrzna bryła B	1,428	667,05	329,17
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,679	90,38	1,84

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 D1	Stropodach bryła A				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,821
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,354
 D2	Stropodach dobudówek bryła A				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 PŁYTA PAN	0,1000	Płyta panwiowa	1,000	0,840	0,100
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,792
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,358
 D3	Stropodach bryła B				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,821
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,354
 D3'	Stropodach dobudówki bryła B				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,821

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,354
 D4	Stropodach bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,821
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,354
 PGG	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 5,00 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d _{nh} = m i długości D _h = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d _{nv} = m i długości D _v = m					
 TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	0,840	0,010
 BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,050
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095
 PIASEK-ŚR	0,3000	Piasek średni.	0,400	0,840	0,750
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:					1,838
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,910
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,344
 PGP	Podłoga w piwnicy				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ7					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 5,00 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 TERAKOTA	0,0100	Terakota.	1,050	0,840	0,010
 BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095
 PIASEK-ŚR	0,3000	Piasek średni.	0,400	0,840	0,750
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:					2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,121
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,320

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
STR1	Strop zewnętrzny RDM				
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
BET-POSADZ	0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,840	0,021
BETON-1900	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,030
STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	0,750
ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					3,659
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,273
SW1	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
CEGLA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,156
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,452
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					2,210
SW2	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	1,000	1,379
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,676
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,597
SW3	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
GAZOBET-06	0,1000	Gazobeton 06.	0,174	1,000	0,575
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,871
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					1,148

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
SW4	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
LUKSFERY	0,0500	Mur z luksferów (bez szczeliny powietrzn		0,840	0,050
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,310
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					3,226
SZ1	Ściana zewnętrzna bryła B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,700
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					1,428
SZ2	Ściana zewnętrzna B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,869
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					1,151
SZ3	Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	1,000	1,379
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	3,000
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					4,586
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,218
SZ4	Ściana zewnętrzna bryła A				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/ (m · K)	kJ/ (kg · K)	m ² · K/W
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					3,200
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² · K)]:					0,312
 SZ5	Ściana zewnętrzna bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					3,200
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² · K)]:					0,312
 SZ5'	Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1,000	0,054
 K-FLEX	0,0190	Piana k-flex	0,033	1,460	0,576
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					3,812
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² · K)]:					0,262
 SZ6	Ściana zewnętrzna bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					3,369
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/ (m ² · K)]:					0,297

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/ (m ·K)	kJ/ (kg ·K)	m ² ·K/W
 SZ7	Ściana zewnętrzna przy gruncie				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PGP					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					0,792
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,472
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,679

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Opis	θ_{int}	A_u	V_h	Φ_{HL}
	$^{\circ}C$	m^2	m^3	W
Grupa BIUR B	20,0	1248,8	3608,0	98311
Grupa BIUR_A	20,0	1578,2	4261,3	90353
Grupa I PIETRO	20,0	244,90	709,4	19611
Grupa II PIETRO DYSPOZYTOR	20,0	248,00	731,6	15226
Grupa KOM B	20,0	375,01	870,0	8890
Grupa KOM_A	20,0	423,30	1129,8	9431
Grupa KS A	8,0	157,50	432,4	3966
Grupa KS_B	8,0	75,00	216,0	3413
Grupa MAG B	16,0	207,30	559,7	7416
Grupa PARTER	19,9	157,50	433,1	5066
Grupa PIW	8,0	137,20	341,6	1351
Grupa SERWEROWNIA	20,0	186,50	496,1	16675
Grupa SOC A	20,0	103,20	294,2	4815
Grupa SOC_B	20,0	177,20	498,6	12349

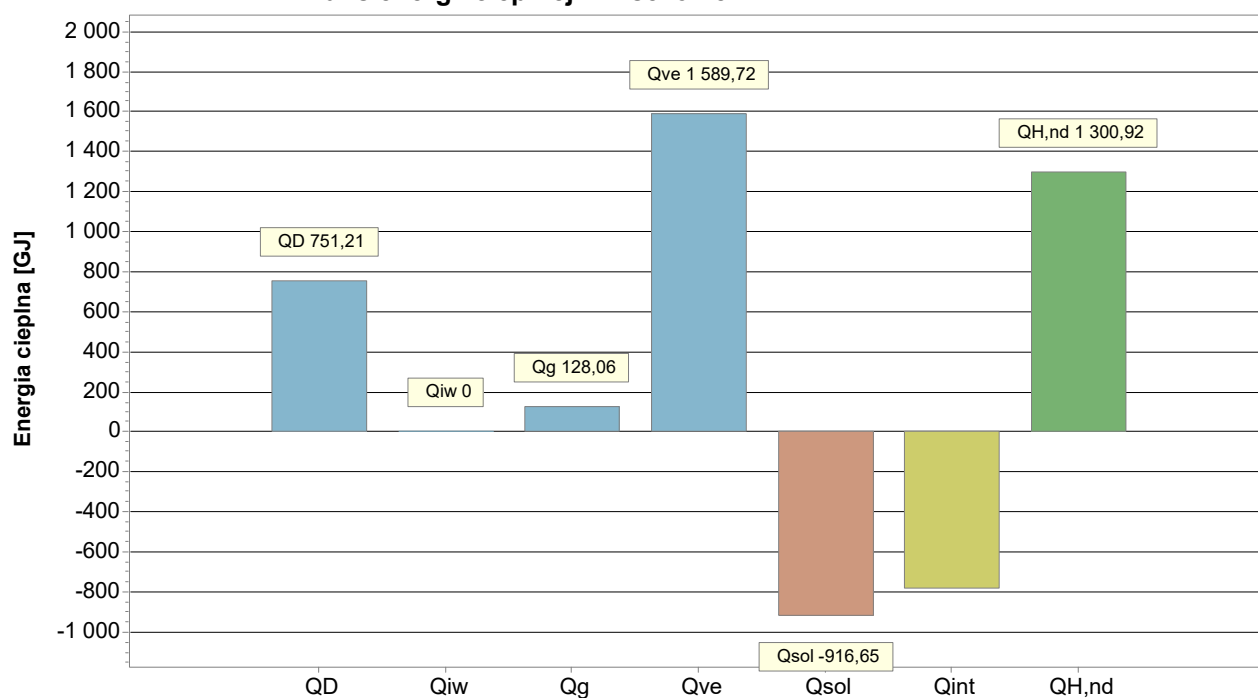
Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - wariant pierwszy	
Miejscowość:	80-557 Gdańsk	
Adres:	ul. Marynarki Polskiej 130	
Projektant:	Marcin Rosenow	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Gdańsk Port Północny	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	5319,64	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14581,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	85534	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	158513	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	243734	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	243734	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	45,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	16,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	1544,0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	2132,2	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	2132,2	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	2132,2	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	2132,2	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	14772,7	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-12,4	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Gdańsk Port Północny	

Wyniki - Ogólne

Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	14604,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1300,92	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	361365	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	5319,64	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	14581,8	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	244,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	67,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	89,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	24,8	kWh/(m ³ ·rok)

Bilans energii cieplnej - W sezonie



Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_g	Q_{ve}	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$
	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		
Styczeń	2,0	102,94	14,70	217,67	31,53	66,29	239,39	0,292	1,165
Luty	1,2	97,29	13,92	205,56	33,11	59,87	225,06	0,294	1,165
Marzec	3,5	94,00	14,70	199,11	62,80	66,29	182,40	0,419	1,165
Kwiecień	7,7	67,25	12,36	142,70	97,29	64,15	76,26	0,726	1,184
Maj	10,7	52,40	10,67	111,04	125,91	66,29	28,36	1,104	1,165
Czerwiec	15,5	24,25	8,79	51,11	128,70	64,15	2,40	2,292	1,172
Lipiec	18,7	6,98	8,17	15,19	138,76	66,29	0,12	6,758	1,188
Sierpień	16,3	20,63	7,04	43,38	113,04	66,29	1,43	2,524	1,172
Wrzesień	14,5	29,86	7,07	62,86	77,45	64,15	8,51	1,419	1,165
Październik	8,7	63,95	8,16	135,46	57,78	66,29	91,64	0,598	1,169
Listopad	4,0	88,10	9,74	186,72	27,54	64,15	196,96	0,322	1,162
Grudzień	1,9	103,54	12,74	218,91	22,73	66,29	248,38	0,266	1,163
W sezonie	8,8	751,21	128,06	1589,72	916,65	780,49	1300,92		1,165

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A _t	Q _T
	W/m ² · K	m ²	GJ/rok
Stropodach bryła RDM	0,148	259,21	22,75
Stropodach dobudówki bryła B	0,148	230,33	25,02
Stropodach bryła B	0,148	138,48	12,04
Stropodach dobudówek bryła A	0,148	135,64	13,00
Stropodach bryła A	0,148	764,33	62,53
Bramy podnoszone	1,300	18,70	9,39
Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,300	5,55	2,00
Drzwi zewnętrzne PCV/ALU	1,300	16,15	7,35
Okna zewnętrzne	0,900	381,11	166,59
Okna zewnętrzne	0,900	186,24	82,68
Okna zewnętrzne	0,900	481,21	213,10
Podłoga na gruncie	0,335	1223,98	123,14
Podłoga w piwnicy	0,320	137,20	3,13
Strop zewnętrzny RDM	0,145	61,07	5,16
Ściana wewnętrzna	3,226	31,68	0,00
Ściana wewnętrzna	1,148	187,84	0,00
Ściana wewnętrzna	0,597	2069,62	-0,00
Ściana wewnętrzna	2,210	667,28	0,00
Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,168	147,64	6,84
Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia	0,156	73,20	4,06
Ściana zewnętrzna bryła RDM	0,173	107,46	6,58
Ściana zewnętrzna bryła A	0,173	1058,31	55,66
Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B	0,140	237,59	10,39
Ściana zewnętrzna B	0,175	102,73	3,34
Ściana zewnętrzna bryła B	0,181	676,73	42,75
Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,679	90,38	1,80

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/ (m · K)	kJ/ (kg · K)	m ² · K/W
 D1	Stropodach bryła A				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,1500	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	3,947
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					6,768
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² · K)]:					0,148
 D2	Stropodach dobudówek bryła A				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,1500	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	3,947
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 PŁYTA PAN	0,1000	Płyta panwiowa	1,000	0,840	0,100
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					6,739
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² · K)]:					0,148
 D3	Stropodach bryła B				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,1500	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	3,947
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² · K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² · K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² · K/W]:					6,768
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² · K)]:					0,148
 D3'	Stropodach dobudówki bryła B				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,1500	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	3,947
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,768
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,148
 D4	Stropodach bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 STYR100	0,1500	Styropian EPS 100 038	0,038	1,460	3,947
 PAPA-ASF	0,0060	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,033
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,768
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,148
 PGG	Podłoga na gruncie				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m					
 TERA KOTA	0,0100	Terakota.	1,050	0,840	0,010
 BETON-1900	0,0500	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,050
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095
 PIASEK-ŚR	0,3000	Piasek średni.	0,400	0,840	0,750
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,917
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,989
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,335
 PGP	Podłoga w piwnicy				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ7					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 TERA KOTA	0,0100	Terakota.	1,050	0,840	0,010
 BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,095

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 PIASEK-ŚR	0,3000	Piasek średni.	0,400	0,840	0,750
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					3,121
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,320
 STR1	Strop zewnętrzny RDM				
Rodzaj przegrody: Strop zewnętrzny, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 BET-POSADZ	0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,840	0,021
 BETON-1900	0,0300	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,030
 STYROPIANS	0,0300	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	0,750
 ŻELBET	0,2200	Żelbet.	1,700	0,840	0,129
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,1000	styropian 0,031	0,031	0,840	3,226
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					6,885
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,145
 SW1	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGLA-PĘŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,156
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					0,452
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					2,210
 SW2	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	1,000	1,379
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:					1,676
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,597
 SW3	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 GAZOBET-06	0,1000	Gazobeton 06.	0,174	1,000	0,575
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,871
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,148
 SW4	Ściana wewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 LUKSFERY	0,0500	Mur z luksferów (bez szczeliny powietrznej)		0,840	0,050
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,310
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					3,226
 SZ1	Ściana zewnętrzna bryła B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,1500	styropian 0,031	0,031	0,840	4,839
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,539
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,181
 SZ2	Ściana zewnętrzna B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGLA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,1500	styropian 0,031	0,031	0,840	4,839
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,708
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,175
 SZ3	Ściana zewnętrzna dobudówki bryła B				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174	1,000	1,379
 STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	3,000

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,0800	styropian 0,031	0,031	0,840	2,581
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					7,167
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,140
 SZ4	Ściana zewnętrzna bryła A				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,0800	styropian 0,031	0,031	0,840	2,581
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,781
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,173
 SZ5	Ściana zewnętrzna bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,0800	styropian 0,031	0,031	0,840	2,581
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,781
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,173
 SZ5'	Ściana zewnętrzna bryła RDM dyspozytornia				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 GIPS-KART	0,0125	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1,000	0,054
 K-FLEX	0,0190	Piana k-flex	0,033	1,460	0,576
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,0800	styropian 0,031	0,031	0,840	2,581
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,393

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,156
 SZ6	Ściana zewnętrzna bryła RDM				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 STYROPIANS	0,1000	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	1,460	2,500
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR031	0,0800	styropian 0,031	0,031	0,840	2,581
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,950
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,168
 SZ7	Ściana zewnętrzna przy gruncie				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PGP					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:					0,792
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,472
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,679

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Opis	θ_{int}	A_u	V_h	Φ_{HL}
	°C	m ²	m ³	W
Grupa BIUR B	20,0	1248,8	3608,0	66798
Grupa BIUR_A	20,0	1578,2	4261,3	84550
Grupa I PIETRO	20,0	244,90	709,4	19032
Grupa II PIETRO DYSPOZYTOR	20,0	248,00	731,6	13068
Grupa KOM B	20,0	375,01	870,0	7700
Grupa KOM_A	20,0	423,30	1129,8	9136
Grupa KS A	8,0	157,50	432,4	2575
Grupa KS_B	8,0	75,00	216,0	1176
Grupa MAG B	16,0	207,30	559,7	7086
Grupa PARTER	19,9	157,50	433,1	4299
Grupa PIW	8,0	137,20	341,6	1205
Grupa SERWEROWNIA	20,0	186,50	496,1	15337
Grupa SOC A	20,0	103,20	294,2	4434
Grupa SOC_B	20,0	177,20	498,6	9395