

Data opracowania: 2018-02-21

Nr opracowania:

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.



## Adres budynku

Ulica: Malborska  
Nr: 60  
Powiat: Miasto Elbląg

Kod: 82-300  
Miejscowość: Elbląg  
Województwo: Warmińsko-mazurskie

## Zamawiający

Delta Mariusz Hejnowicz  
Miejscowość: Elbląg, ul. Niska 6, kod: 82-300  
tel. 55 2-361-361

## Wykonawca audytu

Nazwa: Euro-Projekt Grzegorz Latecki  
Imię i nazwisko: Grzegorz Latecki

*mgr inż. Grzegorz Latecki*  
upr. bud. 155/01/OL  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

LATECKI  
projekt

## 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1. Rodzaj budynku	Gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	1.2. Rok budowy	1920
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Delta Mariusz Hejnowicz ul. Niska Nr 6 Kod: 82-300 Miejscowość: Elbląg Tel. 55 2-361-361	1.4. Adres budynku ul. Malborska Nr: 60 Kod: 82-300 Miejscowość: Elbląg Powiat: m. Elbląg Województwo: warmińsko-mazurskie	
<b>2. NAZWA, ADRES I NUMER REGON PODMIOTU WYKONUJĄCEGO AUDYT:</b>			
Euro-Projekt Grzegorz Latecki miejscowość: Elbląg, ulica: Stanisława Sulimy 1/325, kod: 82-300 tel. 55 237-89-82, fax 55 237-89-82, e-mail: <a href="mailto:projekt@europrojekt.elblag.pl">projekt@europrojekt.elblag.pl</a> nr uprawnień: 155/01/OL, rok uzyskania uprawnień: 2001-12-04			
<b>3. IMIĘ, NAZWISKO, ADRES AUDYTORA KOORDYNUJĄCEGO WYKONANIE AUDYTU, POSIADANE KWALIFIKACJE, PODPIS:</b>			
Grzegorz Latecki, nr uprawnień: 155/01/OL			
<b>4. WSPÓŁAUTORZY AUDYTU: IMIONA, NAZWISKA, ZAKRESY PRAC:</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres odpowiedzialności	
1. Emilia Huszcza	Dobór modernizacyjnych robót i elementów elewacyjnych		
2. Ewelina Kowalik	Dobór modernizacyjnych robót i elementów elewacyjnych		
3. Jakub Brdak	Dobór modernizacyjnych robót i elementów elewacyjnych		
4. Sylwia Leszczyńska	Dobór modernizacyjnych robót i elementów konstrukcyjnych		
5. Karol Legan	Dobór modernizacyjnych robót i elementów konstrukcyjnych		
6. Marek Zajączkowski	Dobór modernizacyjnych elementów instalacji c.o. i cwu		
7. Wojciech Dobrzycki	Sporządzenie dokumentacji		
<b>5. MIEJSCOWOŚĆ, DATA OPRACOWANIA:</b>			
Miejscowość: Elbląg, Data wykonania opracowania: 2016-09-06			
<b>6. SPIS TREŚCI:</b>			
1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO .....		2	
2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO .....		4	
3. WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH.....		6	
4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.....		7	
4.1. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku .....		7	
4.2. Charakterystyka przegród.....		7	
4.3. Charakterystyka instalacji .....		11	
4.4. Parametry instalacji wentylacji oraz ogrzewania.....		12	
4.5. Parametry instalacji ciepłej wody użytkowej.....		13	
4.6. Charakterystyka energetyczna budynku.....		14	
4.7. Opłaty.....		14	
5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO .....		15	
5.1. Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy: .....		15	
6. WYKAZ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO.....		17	
7. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO .....		18	
7.1. Ulepszenia termomodernizacyjne prowadzące do zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane i zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.....		18	

7.1.1. Ściany, stropy i stropodachy .....	18
7.1.2. Okna i drzwi .....	22
7.2. Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.....	25
7.3. Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu ogrzewania.....	25
7.4. Wybór optymalnego wariantu termomodernizacyjnego .....	26
7.4.1. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT [kwoty netto] .....	30
7.4.2. Dokumentacja wyboru optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [kwoty netto] .....	31
7.4.3. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.....	31
8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZYJĘTEGO DO REALIZACJI.....	33
8.1. Opis robót .....	33
8.2. Charakterystyka finansowa optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego .....	36
8.3. Dalsze działania inwestora .....	36
9. Uprawnienia.....	37
10. Wskaźniki zmniejszenia emisji uzyskane z obliczeń efektu ekologicznego w zakresie ochrony atmosfery...41	
Załącznik 1 - Oświadczenie Inwestora o kosztach użytkowania c.o. za lata 2007-2009.....	43
Załącznik 2 – Informacje dotyczące zużycia ciepła na ogrzewanie i zysków ciepła od technologii – przed termomodernizacją.....	44
Załącznik 3 - Taryfa dla ciepła EPEC Sp. z o.o. na rok 2016 .....	50
Załącznik 4 - Cenniki opłat za ciepło obowiązujące od dnia 01.01.2016r. ....	59
Załącznik 5 - Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO <sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016.....	60
Załącznik 6 - Dokumentacja fotograficzna elewacji .....	64
Załącznik 7 - Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.....	66
Spis treści: .....	66
1. Podstawa opracowania.....	66
2. Dane ogólne .....	67
3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku .....	68
4. Zakres opracowania .....	68
4.1 Charakterystyka instalacji .....	68
4.2 Charakterystyka przegród .....	68
5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji .....	73
6. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	78
7. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą.....	79
8. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku .....	79
9. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku.....	80

## 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1. DANE OGÓLNE		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Ściany ceglane, stropodach panwiowy.	Ściany ceglane, stropodach panwiowy.
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	122611,7	122611,7
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	11565,1	11565,1
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	11014,3	11014,3
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	węzeł cieplny	węzeł cieplny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,09	0,00
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,86	0,60
2.	Dach/stropodach	3,91	0,18
3.	Strop piwnicy	2,75	0,24
4.	Okna	5,00	1,1 biura/1,6 magazyny
5.	Drzwi/bramy	3,62	1,5

3. SPRAWNOŚCI SKŁADOWE SYSTEMU GRZEWczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,95	0,99
2.	Sprawność przesyłania	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,75	0,75
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	0,79	0,79

4. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	Wentylacja grawitacyjna Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	Wentylacja grawitacyjna Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności	nawiewniki
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	167 357,55	167 357,55
4.	Liczba wymian [1/h]	1,36	1,36



5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	2 191,96	514,45
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	7,53	7,53
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	11 478,85	3 449,47
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	9 716,02	2 322,51
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	124,74	124,74
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	6 038,00 <i>Dodatkowe informacje w załączniku 2</i>	---
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	70,00	---
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m³rok)]	289,52	87,00
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/( m²rok)]	245,06	58,58

6. OPŁATY JEDNOSTKOWE (OBOWIĄZUJĄCE W DNIU SPORZĄDZANIA AUDYTU) [KWOTY NETTO]			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie	[zł]	45,54	45,54
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł]	2 977,05	2 977,05
3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej	[zł]	8,58	8,58
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc	[zł]	2977,05	2977,05
5.	Opłata za ogrzanie 1m² powierzchni użytkowej	[zł]	45,09	10,79
6.	Opłata abonamentowa	[zł]	5 768,98	5 768,98
7.	Inne	[zł]		

7. CHARAKTERYSTYKA EKONOMICZNA OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO [KWOTY NETTO]		
Planowana kwota kredytu	[zł]	4 058 104,35
Planowane koszty całkowite	[zł]	4 058 104,35
Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	396 696,31
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[%]	74,36
Premia termomodernizacyjna	[zł]	649 296,70

### 3. WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH

#### 3.1. ROZPORZĄDZENIA ORAZ NORMY TECHNICZNE

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej
3. Polska Norma PN-EN ISO 13790
4. Polska Norma PN-EN 12831
5. Polska Norma PN-EN ISO 6946
6. Polska Norma PN-83/B-03430

#### 3.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

1. Inwentaryzacja.
2. Projekt budowlano-wykonawczy termomodernizacji.
3. Kosztorys Inwestorski termomodernizacji.

#### 3.3. INNE DOKUMENTY

1. Oświadczenie Inwestora o kosztach użytkowania c.o. za lata 2007-2009 – załącznik 1.
2. Taryfa dla ciepła EPEC Sp. z o.o. na rok 2016 – załącznik 2.
3. Cenniki opłat za ciepło obowiązujące od dnia 01.01.2016r. – załącznik 3.
4. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016 – załącznik 4.
5. Dokumentacja fotograficzna elewacji – załącznik 5.
6. Wizje lokalne (kwiecień-lipiec 2016r.).
7. Informacje pozyskane od Inwestora.

#### 3.4. WYTYCZNE ORAZ UWAGI INWESTORA

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

#### 3.5. DEKLAROWANY UDZIAŁ WŁASNY INWESTORA W POKRYCIU KOSZTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać [zł] : 0,00

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku

Liczba kondygnacji:	3
Liczba użytkowników / mieszkańców:	10
Rodzaj konstrukcji budynku:	Ściany ceglane, stropodach panwiowy.

#### Geometria

Kubatura budynku	V	124 624,00	[m <sup>3</sup> ]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Ve	122 611,70	[m <sup>3</sup> ]
Powierzchnia użytkowa	Au	11 565,10	[m <sup>2</sup> ]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	Af	11 014,30	[m <sup>2</sup> ]
Średnia wysokość kondygnacji	h	5,39	[m]
Współczynnik kształtu A/V		0,00	[1/m]

#### Ośłona budynku

Opis: brak

### 4.2. Charakterystyka przegród

#### Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	221,13	1,23	W
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	26,22	1,23	N
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	221,13	1,23	E
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	26,22	1,23	S
Podłoga na gruncie	1-Piwnica	Delta-10	550,77	0,66	
Ściana wewnętrzna	1-Piwnica/1-Piwnica	Delta-42	537,82	1,25	
Strop wewnętrzny	1-Piwnica/2-Biura	Delta-26	576,56	2,75	
Strop wewnętrzny	1-Piwnica/3-Komunikacja	Delta-26	152,53	2,75	
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	489,48	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	64,51	1,46	N
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-40	49,86	1,46	W
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-40	704,59	1,46	N
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-40	486,80	1,46	E
Ściana wewnętrzna	2-Biura/4-Magazyny	Delta-42	180,75	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/3-Komunikacja	Delta-29	255,98	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/3-Komunikacja	Delta-16	357,32	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/4-Magazyny	Delta-42	406,04	1,25	
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-42	704,59	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/2-Biura	Delta-29	650,00	1,58	
Strop wewnętrzny	2-Biura/2-Biura	Delta-26	543,17	2,75	
Strop wewnętrzny	3-Komunikacja/3-Komunikacja	Delta-26	189,71	2,75	
Strop wewnętrzny	2-Biura/4-Magazyny	Delta-26	1 934,10	2,75	
Strop wewnętrzny	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-26	1 419,10	2,75	
Podłoga na gruncie	4-Magazyny	Delta-10	8 187,27	0,66	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/3-Komunikacja	Delta-29	535,33	1,58	
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Cegła 40	52,62	1,45	E
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-29	206,81	1,58	
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	142,15	1,46	W

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	191,28	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	128,80	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	39,68	1,46	N
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27	547,53	1,93	N
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27	52,07	1,93	E
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27	250,00	1,93	E
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27	128,80	1,93	E
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-40	49,34	1,46	W
Ściana wewnętrzna	2-Biura/4-Magazyny	Delta-42	96,20	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/4-Magazyny	Delta-29	9,85	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/3-Komunikacja	Delta-29	802,77	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/3-Komunikacja	Delta-16	704,98	2,15	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/3-Komunikacja	Delta-16	41,33	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/4-Magazyny	Delta-42	52,68	1,25	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/4-Magazyny	Delta-42	326,43	1,25	
Stropodach	2-Biura	Delta-15	2 320,16	3,91	
Stropodach	3-Komunikacja	Delta-15	624,41	3,91	
Stropodach	4-Magazyny	Delta-15	4 421,81	3,91	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/4-Magazyny	Delta-16	503,39	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/4-Magazyny	Delta-1	328,92	3,17	
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-27	19,28	1,93	E
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-27	69,58	1,93	E
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-29	489,79	1,58	
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-16	503,39	2,15	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/2-Biura	Delta-29	129,17	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/2-Biura	Delta-29	672,72	1,58	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/3-Komunikacja	Delta-29	208,61	1,58	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/3-Komunikacja	Delta-29	238,08	1,58	
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/4-Magazyny	Delta-29	97,79	1,58	
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12	705,48	3,07	W
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12	121,74	3,07	N
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12	705,48	3,07	E
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12	121,74	3,07	S
Stropodach	4-Magazyny	Delta-15	2 181,72	3,91	

A [m<sup>2</sup>] – Powierzchnia

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

## Typy przegród

Warstwy	Nazwa typu przegrody		
	Grubość d [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	Cp [kJ/kgK]
Delta-53			
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1 800	900
Beton zwykły, gęstość 1900	0,01	1 900	1 000
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1 850	1 000



Nazwa typu przegrody		Grubość d [m]	ρ [kg/m³]	Cp [kJ/kgK]
Warstwy				
Delta-10				
Piasek średni		0,50	1 650	1 000
Beton zwykły, gęstość 1900		0,10	1 900	1 000
Delta-42				
Tynk cementowo - wapienny		0,02	1 000	1 500
Cegła ceramiczna pełna		0,12	1 800	900
Beton zwykły, gęstość 1900		0,01	1 900	1 000
Cegła ceramiczna pełna		0,25	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Delta-26				
Beton zbrojny (z 2% stali) o wysokiej gęstości 2400		0,26	2 400	1 000
Delta-40				
Cegła ceramiczna pełna		0,12	1 800	900
Beton zwykły, gęstość 1900		0,01	1 900	1 000
Cegła ceramiczna pełna		0,25	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Delta-29				
Tynk cementowo - wapienny		0,02	1 000	1 500
Cegła ceramiczna pełna		0,25	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Delta-16				
Tynk cementowo - wapienny		0,02	1 000	1 500
Cegła ceramiczna pełna		0,12	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Cegła 40				
Cegła ceramiczna pełna		0,38	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Delta-27				
Cegła ceramiczna pełna		0,25	1 800	900
Tynk cementowo-wapienny		0,02	1 850	1 000
Delta-15				
Papa (asfaltowa)		0,01	1 000	1 460
Beton zbrojny (z 2% stali) o wysokiej gęstości 2400		0,15	2 400	1 000
Delta-1				
Płyty pilśniowe twarde		0,01	1 000	1 700
Delta-12				
Cegła ceramiczna pełna		0,12	1 800	900

ρ [kg/m³] – gęstość materiału

Cp [kJ/kgK] – ciepło właściwe materiału

## Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m²]	U [W/m²K]	C [-]	g [-]
DW	24	0,95	2	1,9	5,1	0	0
O8	10	1,98	3,8	7,52	2,6	0,7	0,75

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
O14	8	2,33	3,8	8,85	2,6	0,7	0,75
O18	2	4,53	4,9	22,19	2,6	0,7	0,75
O1	3	2,1	3,95	8,29	2,6	0,7	0,75
O16	2	1,97	1,97	3,88	3	0,7	0,75
D2	2	1,9	2,15	4,08	3	0,7	0,75
O5	35	2,01	4,58	9,2	6	0,7	0,75
O4	4	2,01	1,3	2,61	6	0,7	0,75
B1	1	3,59	3,82	13,71	6	0	0
B2	1	4,44	4,54	20,15	6	0	0
O7	10	2,1	3,86	8,1	6	0,7	0,75
O13	2	2,46	3,86	9,49	6	0,7	0,75
O17	2	2,1	1,09	2,28	6	0,7	0,75
D3	4	2,27	2,84	6,44	6	0	0
B3	2	4,83	5,02	24,24	6	0	0
B4	2	2,5	3,54	8,85	6	0	0
DW	1	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	4	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	8	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	2	1,5	2,15	3,22	5,1	0	0
DW	2	0,95	2	1,9	2,5	0	0
DW	6	0,95	2	1,9	2,5	0	0
DW	3	0,95	2	1,9	2,5	0	0
O9	2	2,46	2,64	6,49	3	0,7	0,75
D1	2	1,1	2,15	2,36	3	0,7	0,75
DW	5	1	2	2	2,5	0	0
DW	4	1	2,1	2,1	2,5	0	0
DW	2	3,2	2,5	8	2,5	0	0
DW	2	3,5	3	10,5	2,5	0	0
DW	1	1,95	2,96	5,77	2,5	0	0
DW	2	1,9	2,11	4	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,13	3,19	2,5	0	0
DW	1	2,31	2,23	5,15	2,5	0	0
DW	2	4,61	5,18	23,87	1,4	0	0
O3	4	1,97	2,8	5,51	3	0,7	0,75
O12	4	2,33	2,8	6,52	3	0,7	0,75
O3	8	1,97	2,8	5,51	3	0,7	0,75
O15	2	1,97	1,23	2,42	3	0,7	0,75
O3	6	1,97	2,8	5,51	3	0,7	0,75
O2	3	2,1	2,86	6	2,6	0,7	0,75
O6	39	2,01	2,86	5,74	3	0,7	0,75
O10	3	2,46	2,86	7,03	3	0,7	0,75
O2	10	2,1	2,86	6	2,6	0,7	0,75
O2	6	2,1	2,86	6	2,6	0,7	0,75
O3	2	1,97	2,8	5,51	3	0,7	0,75
DW	1	1,56	2,2	3,43	2,5	0	0
DW	2	2,16	2,08	4,49	2,5	0	0

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
DW	1	2,04	2,09	4,26	2,5	0	0
DW	1	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	4	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	1	1,56	2,2	3,43	2,5	0	0
DW	4	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	13	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	1	1	2,05	2,05	2,5	0	0
D4	1	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
D5	1	1,1	2,05	2,25	2,5	0	0
O10	1	2,46	2,86	7,03	3	0,7	0,75
O11	2	2,46	2,86	7,03	3	0,7	0,75
B5	1	5,55	3,58	19,86	1,4	0	0
O23	5	1,7	1,8	3,06	6	0,8	0,85
DW	9	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	11	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
DW	1	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
DW	2	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
O19	132	1,8	2,2	3,96	6	0,7	0,75
O22	2	1	0,46	0,46	3	0,7	0,75
O20	24	1,65	2,2	3,63	6	0,7	0,75
O19	132	1,8	2,2	3,96	6	0,7	0,75
O21	2	1	0,56	0,56	3	0,7	0,75
O20	24	1,65	2,2	3,63	6	0,7	0,75

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

## 4.3. Charakterystyka instalacji

### Wentylacja

Piwnica - Wentylacja grawitacyjna,

Biura - Wentylacja grawitacyjna,

Komunikacja - Wentylacja grawitacyjna,

Magazyny - Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo,

### Ogrzewanie

Biura - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny Udział: 100 %

Komunikacja - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny Udział: 100 %

Magazyny - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny Udział: 100 %

### Modernizacja systemu ogrzewania po 1984 roku

Nie przeprowadzono

### Ciepła woda

Piwnica - Węgiel kamienny Udział: 100 %

Biura - Węgiel kamienny Udział: 100 %

Komunikacja - Węgiel kamienny Udział: 100 %

Magazyny - Węgiel kamienny Udział: 100 %

#### 4.4. Parametry instalacji wentylacji oraz ogrzewania

Strefa: Biura			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int}$	20	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	2 589,30	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	$C_m$	3 292 564 204,00	[J/K]
Stała czasowa	$\tau$	51,88	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,22	[-]
Parametr numeryczny	$a_H$	4,46	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	$V_o$	745,72	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	$V_{ex}$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	$V_{su}$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	$V_{inf}$	2 840,40	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	$V_x$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Temperatura powietrza nawiewanego	$\Theta_{su}$	-	[°C]
Kubatura wentylowana	$V_w$	14 202,00	[m <sup>3</sup> ]
Krotność wymiany powietrza n50	$n_{50}$	-	[1/h]
Strefa: Komunikacja			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int}$	16	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	726,40	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	$C_m$	1 614 513 106,00	[J/K]
Stała czasowa	$\tau$	127,19	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,11	[-]
Parametr numeryczny	$a_H$	9,48	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	$V_o$	209,20	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	$V_{ex}$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	$V_{su}$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	$V_{inf}$	827,44	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	$V_x$	-	[m <sup>3</sup> /h]
Temperatura powietrza nawiewanego	$\Theta_{su}$	-	[°C]
Kubatura wentylowana	$V_w$	4 137,20	[m <sup>3</sup> ]
Krotność wymiany powietrza n50	$n_{50}$	-	[1/h]
Strefa: Magazyny			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int}$	8	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	7 698,60	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	$C_m$	5 640 256 682,00	[J/K]
Stała czasowa	$\tau$	30,03	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,33	[-]
Parametr numeryczny	$a_H$	3,00	[°C]
Wentylacja			



Rodzaj wentylacji: Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	Vo	-	[m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	Vex	166 244,00	[m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	Vsu	166 244,00	[m³/h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	Vinf	8 312,20	[m³/h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	Vx	808,53	[m³/h]
Temperatura powietrza nawiewanego	Θsu	-	[°C]
Kubatura wentylowana	Vw	83 122,00	[m³]
Krotność wymiany powietrza n50	n50	2,00	[1/h]

Parametry instalacji ogrzewania								
Nośnik energii	ηH,g [-]	ηH,s [-]	ηH,d [-]	ηH,e [-]	ηH,tot [-]	wH [-]	x [%]	y [%]
<b>Biura</b>								
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,95	1,00	0,96	0,77	0,70	0,80	100	100
<b>Komunikacja</b>								
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,95	1,00	0,96	0,77	0,70	0,80	100	100
<b>Magazyny</b>								
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,95	1,00	0,96	0,77	0,70	0,80	100	100

ηH,g [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

ηH,s [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

ηH,d [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

ηH,e [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

ηH,tot [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniach

wH [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby ogrzewania

x [%] – Udział źródła w zapotrzebowaniu na ciepło

y [%] – Udział źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną

## 4.5. Parametry instalacji ciepłej wody użytkowej

### Parametry

Strefa: Biura			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	1,00	[dm³/m²•doba]
Czas użytkowania	tuz	255,50	[doby]

Parametry instalacji ciepłej wody użytkowej								
Nośnik energii	ηH,g [-]	ηH,s [-]	ηH,d [-]	ηH,e [-]	ηH,tot [-]	wH [-]	x [%]	y [%]
<b>Piwnica</b>								
Węgiel kamienny	0,91	1,00	0,60	1	0,55	1,10	100	100
<b>Biura</b>								
Węgiel kamienny	0,91	1,00	0,60	1	0,55	1,10	100	100
<b>Komunikacja</b>								

Parametry instalacji ciepłej wody użytkowej								
Węgiel kamienny	0,91	1,00	0,60	1	0,55	1,10	100	100
Magazyny								
Węgiel kamienny	0,91	1,00	0,60	1	0,55	1,10	100	100

$\eta_{W,g}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{W,s}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,d}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,e}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_{W,tot}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ciepłej wody

$ww$  [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

$x$  [%] – Udział źródła w zapotrzebowaniu na ciepło

$y$  [%] – Udział źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną

## 4.6. Charakterystyka energetyczna budynku

Rodzaj danych		
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu	6 038,00	[GJ/rok]
<i>Dodatkowe informacje w załączniku 2</i>		
Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu	70,00	[GJ/rok]
Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	850	[kW]
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	2 191,96	[kW]
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	13,70	[kW]
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	11 478,85	[GJ/rok]
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	9 716,02	[GJ/rok]
Obliczeniowe zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody	226,80	[GJ/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	22,01	[kWh/(m <sup>3</sup> /rok)]

## 4.7. Opłaty

Taryfa opłat [kwoty netto]		
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	2 977,05	[zł/MW]
Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc	2 977,05	[zł/MW]
Opłata za 1GJ na ogrzewanie	45,54	[zł/GJ]
Opłata za podgrzanie 1m <sup>3</sup> wody użytkowej	8,58	[zł/m <sup>3</sup> ]
Opłata abonamentowa (miesięcznie)	5 768,98	[zł]
Inne		[zł]

## 5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO

### 5.1. Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy:

Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposoby poprawy
<p>1. Przegrody</p> <p>Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynników przenikania ciepła <math>U</math> [<math>W/m^2K</math>]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delta-53, <math>U= 1,23</math></li> <li>- Delta-10, <math>U= 0,66</math></li> <li>- Delta-42, <math>U= 1,25</math></li> <li>- Delta-26, <math>U= 2,75</math></li> <li>- Delta-40, <math>U= 1,46</math></li> <li>- Delta-29, <math>U= 1,58</math></li> <li>- Delta-16, <math>U= 2,15</math></li> <li>- Cegła 40, <math>U= 1,45</math></li> <li>- Delta-27, <math>U= 1,93</math></li> <li>- Delta-15, <math>U= 3,91</math></li> <li>- Delta-1, <math>U= 3,17</math></li> <li>- Delta-12, <math>U= 3,07</math></li> </ul>	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne uzyskując wymagany opór cieplny <math>R</math> [<math>m^2K/W</math>]</p>
<p>2. Stolarka</p> <p>Średni współczynnik przenikania okien <math>U= 5,00</math></p>	<p>Należy uzyskać wymagany współczynnik przenikania ciepła <math>U</math> dla okien i drzwi</p>
<p>3. Wentylacja</p> <p>Wentylacja grawitacyjna w biurach i korytarzach i wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo w hali magazynowej</p>	
<p>4. Ogrzewanie</p> <p>Źródłem ciepła jest węzeł cieplny zlokalizowany w istniejącym pomieszczeniu kotłowni na parterze.</p>	<p>Wymiana istniejącego węzła cieplnego, instalacji i montaż grzejników oraz promienników ciepła. Nowy węzeł zostanie zlokalizowany w piwnicy. W biurach, łazienkach i toaletach należy zainstalować grzejniki utrzymujące ciepło <math>20^{\circ}C</math>, w korytarzach <math>16^{\circ}C</math>, a w halach magazynowych bocznych <math>8^{\circ}C</math>. W głównej, wysokiej części budynku, ze względu na wysokość hali magazynowej (śr. wys. 13,3m) należy zastosować promienniki ciepła lub nagrzewnice z destryfikatorami. Używanie nagrzewnic i destryfikatorów jest droższe użytkowo ze względu na ciągłą pracę wentylatorów. Daje również mniejszą sprawność systemu. Ze względu na wysokość hali należy zastosować mocniejsze wersje destryfikatorów dla hal powyżej 10m wys. (np. Fenne 03.291 lub 03.312) gdyż odzysk ciepła działa tylko wówczas gdy ciepłe powietrze z wysokości 10 lub 20 metrów rzeczywiście dotrze do podłogi. W innym wypadku na dole będzie panował chłód. Użycie nagrzewnic z destryfikatorami wiąże się ze zwiększonym hałasem (ok. 65dB) oraz zużyciem prądu (300W dla jednego urządzenia). Ogrzewanie promiennikowe oparte jest na zasadzie transferu ciepła z cieplejszego ciała stałego do ciała o niższej temperaturze za pośrednictwem energii fali elektromagnetycznej. Główną zaletą systemu</p>

Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposoby poprawy
	<p>ogrzewania promiennikowego jest bezpośredni wpływ energii na ogrzewane ciało, bez potrzeby ogrzewania powietrza. W przypadku ogrzewania za pomocą promienników wodnych, efekt ogrzewania osiągany jest poprzez podwyższenie temperatury ich powierzchni, przy jednoczesnym zachowaniu względnie niskiej temperatury powietrza w pomieszczeniu. W przypadku ciała ludzkiego, jeśli oddaje ono otoczeniu więcej ciepła, niż produkuje, odczuwamy to jako mało komfortowe. Do ogrzewania zimnych powierzchni idealnie nadają się promienniki wodne zainstalowane na suficie, gdyż transfer ciepła odbywa się głównie poprzez radiację (promieniowanie). Osoby przebywające w pomieszczeniu, gdzie występuje radiacja odczuwają mniejszą utratę ciepła, a co za tym idzie, większy komfort. W konsekwencji, pozwala to na obniżenie temperatury pomieszczeniowej o kilka stopni. Pozwala na połączenie wyższego komfortu z podwyższoną oszczędnością energii.</p> <p>W zważku z powyższym zalecane jest użycie promienników wodnych w wysokiej hali magazynowej.</p>
<p>5. Ciepła woda</p> <p>Źródłem ciepłej wody użytkowej jest węzeł cieplny zlokalizowany w istniejącym pomieszczeniu kotłowni na parterze.</p>	<p>Istniejącą instalację ciepłej wody użytkowej należy podłączyć do nowego węzła ciepła.</p>



## 6. WYKAZ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

Rodzaj usprawnień	Sposób realizacji
Docieplenie stropu nad piwnicą wełną mineralną gr. 17cm - od spodu	Strop między piwnicą i parterem należy zaizolować wełną mineralną gr. 17cm od spodu stropu. Mocować na zaprawie cementowej i otynkować.
Docieplenie północnej i wschodniej ściany zewnętrznej styropianem gr. 15cm - od zewnątrz.	Projektuje się docieplenie ścian zewnętrznych w celu uzyskania wymaganych parametrów termoizolacyjnych przegrody według warunków technicznych określonych na rok 2017. Na ścianach zewnętrznych budynku wschodniej i północnej należy wykonać docieplenie w postaci płyt ze styropianu fasadowego 15cm w współczynniku $U=0,042 \text{ W/mK}$ lub lepszym.
Docieplenie ścian świetlików styropianem gr. 8cm.	Ściany świetlików należy docieplić styropianem gr. 8cm.
Docieplenie dachu pianką PUR gr. 13cm	Projektuje się docieplenie dachu w celu uzyskania wymaganych parametrów termoizolacyjnych przegrody według warunków technicznych określonych na rok 2017. Należy odsłonić żelbetowe płyty panwiowe tj. usunąć cztery warstwy papy, wykonać natrysk spienionym poliuretanem o grubości 13cm, wykonać warstwę izolacji zabezpieczającą przed promieniowaniem UV i czynnikami atmosferycznym elastomerem poliuretanowym.

### Uwagi:

Projektuje się wymianę stolarki okiennej i drzwiowej w przegrodach pomiędzy strefami o różnych temperaturach na nową, spełniającą wymagania techniczne określone na rok 2017. Zakłada się montaż stolarki spełniającej warunki techniczne określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zaprojektowano nową stolarkę o odtworzonym kształcie według istniejących otworów.

## 7. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1. Ulepszenia termomodernizacyjne prowadzące do zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane i zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

#### 7.1.1. Ściany, stropy i stropodachy

##### 7.1.1.1. Wariant: Docieplenie stropu nad piwnicą, zmniejszający straty przez przenikanie

###### Opis

Docieplenie stropu nad piwnicą wełną mineralną gr. 17cm:

1. Zdemontować elementy znajdujące się na stropie, takie jak lampy.
2. Powierzchnię stropu należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
3. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci wełny mineralnej grubości 17cm wg technologii mocowania producenta.
4. Na ułożonym systemie izolacji należy położyć tynk cienkowarstwowy.
5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem.

###### Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia przegród	[m <sup>2</sup> ]	729,09
Powierzchnia przegród do obliczeń kosztów usprawnienia	[m <sup>2</sup> ]	524,53
Ocieplenie ścian		Wełna mineralna - płyta lamelowa

##### Rozpatruje się warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej [kwoty netto]

L.p	d [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	K <sub>j</sub> [zł/m <sup>2</sup> ]	N <sub>u</sub> [zł]	ΔO <sub>ru</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	16,00	3,842	119,21	62 529,22	28 835,99	2,17
2	17,00	4,059	122,88	64 456,87	28 997,43	2,22
3	18,00	4,277	126,56	66 384,52	29 142,47	2,28

d [cm] - Grubość izolacji

R [m<sup>2</sup>·K/W]- Opór cieplny po modernizacji

K<sub>j</sub> [zł/m<sup>2</sup>]- Koszt jednostkowy

N<sub>u</sub> [zł]- Koszt robót

ΔO<sub>ru</sub> [zł/rok]- Roczna oszczędność

SPBT [lata]- Prosty czas zwrotu

##### Podstawa przyjętych wartości K<sub>j</sub>

Wartość z programu kosztorysowego:

- materiał - 367,50 zł/m<sup>3</sup> (netto)

- robocizna - 60,41 zł/m<sup>2</sup> (netto)

##### Wariant optymalny [kwoty netto]:

Docieplenie materiałem izolacyjnym o grubości:	17,00	[cm]
Koszt:	64 456,87	[zł]
Roczna oszczędność:	28 997,43	[zł]

**SPBT [Lata]: 2,22**

##### 7.1.1.2. Wariant: Docieplenie ścian zewnętrznych, zmniejszający straty przez przenikanie

###### Opis

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 15cm:

1. Ostrożnie zdemontować i zachować do ponownego montażu: oświetlenie, kamery, instalację odgromową, drabinki, tabliczki, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych, sygnalizator świetlny, przycisk alarm p.poż. oraz skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1).
  2. Sprawdzić czy zewnętrzne włączniki/ wyłączniki (wg rysunku A1) są użytkowane i sprawne oraz jeżeli tak, zdemontować ostrożnie i wymienić je na nowe.
  3. Zdemontować: rynny, rury spustowe, skrzynki zewnętrzne (wg rysunku A1), rury (wg rysunku A1), kratki wentylacyjne, tabliczki (wg rysunku A1), kraty okienne, baner reklamowy, daszki, skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1), przewody wg rysunku A1 oraz pozostałe drobne elementy na elewacji wg rysunku A1.
  4. Usunąć: elementy stalowe ponad wspornikami betonowymi wg rysunku A1.
  5. Skuć parapety ceglane, wsporniki betonowe wg rysunku A1.
  6. Pozostawić pod ocieplenie okablowanie wg rysunku A1.
  7. Wybicia w murze i domurowania
    - a. nad bramą B1 domurować z bloczków silikatowych w otworach okiennych ok. 70cm – domierzyć wysokość domurowania na budowie dostosowując ją do żądanej wysokości okna;
    - b. nad bramą B4 i nadprożem N2 nadmurować 26cm – 2 rzędy cegieł.
    - c. pod witryną O13 należy wymurować cokół.
    - d. zamurować otwory (16) okienne wewnętrzne na piętrze w ścianie zachodniej hali oddzielającej halę od korytarza strefy biurowej.
  8. Zamurować otwory / uzupełnić ubytki w murze ceglanym.
  9. Uzupełnić ubytki we wspornikach betonowych do zachowania wg rysunku A1.
  10. Spód płyty stropowej przy elewacjach oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i odmalować razem z elewacją.
  11. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
  12. Przed rozpoczęciem robót dociepleniowych należy wyznaczyć wysokość mocowania listwy cokołowej tuż nad ziemią i zamontować ją mechanicznie stosując 3 kołki na 1mb.
  13. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci płyt ze styropianu fasadowego grubości 15 cm metodą lekką mokrą. Należy zapewnić izolowanie ościeży okien w postaci węgaraka z warstwy izolacji. Styk izolacji ze stolarką należy uszczelnić środkiem trwale plastycznym. Należy stosować styropian fasadowy przeznaczony do ocieplenia ścian zewnętrznych w bez spoinowych systemach ociepleń o deklarowanym współczynniku przewodzenia ciepła  $U=0,042 \text{ W/mK}$  lub lepszym.
  14. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.
  15. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.
  16. W miejscach projektowanej okładziny ceglanej należy ułożyć odpowiedni do niej tynk zalecany przez producenta, a na tynk układać płytki danej okładziny wg technologii producenta płytek. Mineralną płytkę imitującą cegłę należy układać w schemacie wypełnienia pól pomiędzy oknami na pierwszym piętrze wg rysunków elewacji. Dodatkowo na wewnętrznych płaszczyznach otworu okiennego (do których dochodzi płaszczyzna pokryta tą płytką na licu elewacji) należy ułożyć płytki.
  17. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzemianową.
  18. W północno – wschodnim narożniku budynku, na elewacji w linii rury spustowej powinno się znaleźć połączenie dwóch kolorów farb – linia styku dwóch kolorów powinna znaleźć się za osią rury spustowej.
  19. Oczyścić drabinki, lampy, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych oraz tabliczki (wg rysunku A1).
  20. Pomalować drabinki farbą antykorozyjną.
  21. Remont daszków nad wejściami, montaż nowych rur spustowych i rynien, instalacji odgromowej, oświetleniowej, kamer, drabinek, tabliczek, zabezpieczeń narożników bram wjazdowych, sygnalizatora świetlnego, przycisku alarmu p.poż. oraz skrzynki elektrycznej (wg rysunku A1).
- W narożniku budynku północno – zachodnim rura spustowa powinna się znaleźć na samym skraju elewacji północnej, a ocieplenie ściany północnej powinno zakończyć się tuż przed tą rurą spustową.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia przegród	[m <sup>2</sup> ]	1 410,21
Powierzchnia przegród do obliczeń kosztów usprawnienia	[m <sup>2</sup> ]	1 358,26
Ocieplenie ścian		Styropian EPS 70 - 040 Fasada

## Rozpatruje się warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej [kwoty netto]

L.p	d [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	K <sub>j</sub> [zł/m <sup>2</sup> ]	N <sub>u</sub> [zł]	ΔO <sub>ru</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	15,00	4,343	211,25	286 932,42	24 709,87	11,61
2	16,00	4,593	215,37	292 533,89	24 911,63	11,74
3	17,00	4,843	219,50	298 135,35	25 092,43	11,88

d [cm] - Grubość izolacji

R [m<sup>2</sup>·K/W]- Opór cieplny po modernizacji

K<sub>j</sub> [zł/m<sup>2</sup>]- Koszt jednostkowy

N<sub>u</sub> [zł]- Koszt robót

ΔO<sub>ru</sub> [zł/rok]- Roczna oszczędność

SPBT [lata]- Prosty czas zwrotu

## Podstawa przyjętych wartości K<sub>j</sub>

Wartość z programu kosztorysowego:

- materiał - 412,40 zł/m<sup>3</sup> (netto)

- robocizna - 149,39 zł/m<sup>2</sup> (netto)

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Docieplenie materiałem izolacyjnym o grubości:	15,00	[cm]
Koszt:	286 932,42	[zł]
Roczna oszczędność:	24 709,87	[zł]

**SPBT [Lata]: 11,61**

## 7.1.1.3. Wariant: Docieplenie ścian świetlików, zmniejszający straty przez przenikanie

### Opis

Docieplenie ścian świetlików styropianem gr. 8cm:

1. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
2. Należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszuby, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.
3. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.
4. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.
5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzemianową.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia przegród	[m <sup>2</sup> ]	432,72
Powierzchnia przegród do obliczeń kosztów usprawnienia	[m <sup>2</sup> ]	341,79
Ocieplenie ścian		Styropian EPS 70 - 040 Fasada

## Rozpatruje się warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej [kwoty netto]

L.p	d [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	K <sub>j</sub> [zł/m <sup>2</sup> ]	N <sub>u</sub> [zł]	ΔO <sub>ru</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	8,00	2,326	148,19	50 650,41	6 301,73	8,04



L.p	d [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	K <sub>j</sub> [zł/m <sup>2</sup> ]	N <sub>u</sub> [zł]	ΔO <sub>ru</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
2	9,00	2,576	154,34	52752,48	6401,35	8,24
3	10,00	2,826	160,49	54854,56	6483,34	8,46

d [cm] - Grubość izolacji

R [m<sup>2</sup>·K/W]- Opór cieplny po modernizacji

K<sub>j</sub> [zł/m<sup>2</sup>]- Koszt jednostkowy

N<sub>u</sub> [zł]- Koszt robót

ΔO<sub>ru</sub> [zł/rok]- Roczna oszczędność

SPBT [lata]- Prosty czas zwrotu

## Podstawa przyjętych wartości K<sub>j</sub>

Wartość z programu kosztorysowego:

- materiał - 615,02 zł/m<sup>3</sup> (netto)

- robocizna - 98,99 zł/m<sup>2</sup> (netto)

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Docieplenie materiałem izolacyjnym o grubości:	8,00	[cm]
Koszt:	50 650,41	[zł]
Roczna oszczędność:	6 301,73	[zł]

**SPBT [Lata]: 8,04**

## 7.1.1.4. Wariant: Docieplenie dachu, zmniejszający straty przez przenikanie

### Opis

Docieplenie dachu pianką PUR gr. 13cm:

1. W pierwszej kolejności należy zdemontować 4 warstwy papy termozgrzewalnej.
2. Przed nałożeniem warstwy izolacyjnej dachu należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszybia, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.
3. Także przed natryskiwanym piany należy wymienić obróbki dachu (te, które są przeznaczone do wymiany). Obróbki blacharskich i instalacji odgromowej znajdujących się na ścianach attykowych nie demontować, należy je zabezpieczyć na czas ocieplania ściany attykowej i dachu, a po zakończeniu prac należy je oczyścić.
4. Dopasować wyrzut rury spustowej do powierzchni i wysokości poziomu tej powierzchni poniżej tego wyrzutu, izolowanej pianą poliuretanową.
5. Oczyścić i zabezpieczyć wloty powietrza przed dostaniem się piany do wywiewek i urządzeń wentylacyjnych.
6. Następnie oczyścić mechanicznie powierzchnię izolowaną (także wszystkie elementy i urządzenia znajdujące się na dachu) z luźnych elementów, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, oleju, mchów i łuszczących się wypraw.
7. Powierzchnie stalowe i blaszane, zwłaszcza te, które pozostaną nieprzykryte izolacją, należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną dwukrotnie.
8. Istniejące okapy – płyty stropowe, które nie zostaną ocieplone, należy oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i pomalować.
9. Natryskiwać pianę poliuretanową zgodnie z technologią producenta. Natrysk nakładać tylko na suche i oczyszczone nawierzchnie. Wykończenie krawędzi przy oknach zakończyć poniżej dolnej wysokości szklenia - wyokrąglenie wg technologii natryskiwania piany PUR. Wyokrąglenie na krawędziach dachów i na stykach ze ściankami - promienie i grubości wg technologii natryskiwania piany PUR. Pocienianie na skrajach ocieplanych powierzchni - promień i grubość wg technologii natryskiwania piany PUR. W powierzchni dachu znajdują się wyłazy dachowe. Pokrywy wyłazów dachowych należy pokryć izolacją, wyokrąglenia i pocienienia (promienie i grubości) przy krawędziach otworu należy wykonać wg technologii natryskiwania piany PUR.
10. Po natryskiwaniu piany PUR należy wykonać zabezpieczenie nawierzchni natryskiem elastomeru poliuretanowego farby ochronnej przeciw UV na wykonaną powłokę PUR.

11. Po zakończeniu prac natryskiwania piany PUR i warstwy ochronnej, należy przeprowadzić pomiary skuteczności instalacji odgromowej. W razie braku skuteczności należy dokonać napraw instalacji odgromowej.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia przegród	[m <sup>2</sup> ]	9548,1
Powierzchnia przegród do obliczeń kosztów usprawnienia	[m <sup>2</sup> ]	9 493,92
Ocieplenie ścian		Pianka poliuretanowa - w szczelnej osłonie

## Rozpatruje się warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej [kwoty netto]

L.p	d [cm]	R [m <sup>2</sup> K/W]	K <sub>j</sub> [zł/m <sup>2</sup> ]	N <sub>u</sub> [zł]	ΔO <sub>ru</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	13,00	5,456	181,83	1 726 273,78	309 957,52	5,57
2	14,00	5,856	188,55	1 790 109,00	310 998,87	5,76
3	15,00	6,256	195,28	1 853 944,22	311 907,06	5,94

d [cm] - Grubość izolacji

R [m<sup>2</sup>·K/W]- Opór cieplny po modernizacji

K<sub>j</sub> [zł/m<sup>2</sup>]- Koszt jednostkowy

N<sub>u</sub> [zł]- Koszt robót

ΔO<sub>ru</sub> [zł/rok]- Roczna oszczędność

SPBT [lata]- Prosty czas zwrotu

## Podstawa przyjętych wartości K<sub>j</sub>

Wartość z programu kosztorysowego:

- materiał – 672,38 zł/m<sup>3</sup> (netto)

- robocizna - 94,92 zł/m<sup>2</sup> (netto)

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Docieplenie materiałem izolacyjnym o grubości:	13,00	[cm]
Koszt:	1 726 273,78	[zł]
Roczna oszczędność:	309 957,52	[zł]

**SPBT [Lata]: 5,57**

## 7.1.2. Okna i drzwi

### 7.1.2.1. Ulepszenie: Wymiana okien zewnętrznych, zmniejszający straty przez przenikanie oraz poprawiający system wentylacji

#### Opis

Stolarka w ścianie północnej i wschodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Demontaż obejmuje również kraty i skucie parapetów. Nową stolarkę montować w licu zewnętrznym istniejącej ściany ceglanej. Istniejące węgarki należy skuć. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie.

Stolarka w ścianie zachodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Na ścianie zachodniej parapety ceglane należy zachować i demontaż okien przeprowadzić z zachowaniem ostrożności – tak, aby nie uszkodzić parapetów. Nowe okna montować w linii istniejącej stolarki okiennej, w istniejących węgarkach. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Taka stolarka powinna mieć szerokie ościeżnice, które będą przylegały do istniejących węgarków. Wymiary okien podane w zestawieniu są wymiarami w świetle muru. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie.

Okna w nadszybiach - Przed montażem okien należy podmurować przestrzeń pod okno z cegieł pełnych na zaprawie cementowo-wapiennej. Należy wymurować np. 2 rzędy cegieł w zależności od okna, po dokonaniu domiaru na budowie – tak, aby docelowo zakończenie piany izolującej dach znajdowało się poniżej dolnej granicy szklenia okna.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia okien/drzwi przed modernizacją	[m <sup>2</sup> ]	1 196,17
Powierzchnia okien/drzwi po modernizacji	[m <sup>2</sup> ]	1 196,17
Strumień powietrza wentylacji naturalnej $V_{nom}$	[m <sup>3</sup> ]	2 000,00

## Rozpatruje się warianty różniące się parametrami okien/drzwi [kwoty netto]

L.p	U [W/ m <sup>2</sup> ·K]	$N_{ok} + N_w$ [zł]	$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw}$ [zł/rok]	SPBT [lata]
1	1,10	655 096,13	33 037,75	19,83

U [W/ m<sup>2</sup>·K] - Współczynnik przenikania ciepła okien/drzwi po modernizacji

$N_{ok} + N_w$  [zł] - Koszty robót

$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw}$  [zł/rok] - Roczna oszczędność

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Wymiana okien/drzwi na okna/drzwi o współczynniku przenikania ciepła U	1,10 biura / 1,6 magazyny	[W/ m <sup>2</sup> ·K]
Koszt:	655 096,13	[zł]
Roczna oszczędność:	33 037,75	[zł]

**SPBT [Lata]: 19,83**

## 7.1.2.2. Ulepszenie: Wymiana szklenia świetlików, zmniejszający straty przez przenikanie oraz poprawiający system wentylacji

### Opis

Istniejące szyby należy zdemontować. Szyby należy wymienić na nowy poliwęglan pięciokomorowy ( $U=1,30W/m^2 \cdot K$ ). Istniejące konstrukcje ram świetlików należy zachować, oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia okien/drzwi przed modernizacją	[m <sup>2</sup> ]	1 219,68
Powierzchnia okien/drzwi po modernizacji	[m <sup>2</sup> ]	1 219,68
Strumień powietrza wentylacji naturalnej $V_{nom}$	[m <sup>3</sup> ]	200,00

## Rozpatruje się warianty różniące się parametrami okien/drzwi [kwoty netto]

L.p	U [W/ m <sup>2</sup> ·K]	$N_{ok} + N_w$ [zł]	$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw}$ [zł/rok]	SPBT [lata]
1	1,30	195 260,50	31 621,91	6,17

U [W/ m<sup>2</sup>·K] - Współczynnik przenikania ciepła okien/drzwi po modernizacji

$N_{ok} + N_w$  [zł] - Koszty robót

$\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw}$  [zł/rok] - Roczna oszczędność

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Wymiana okien/drzwi na okna/drzwi o współczynniku przenikania ciepła U	1,30	[W/ m <sup>2</sup> ·K]
Koszt:	195 260,50	[zł]
Roczna oszczędność:	31 621,91	[zł]

**SPBT [Lata]: 6,17**

## 7.1.2.3. Ulepszenie: Wymiana drzwi zewnętrznych, zmniejszający straty przez przenikanie oraz poprawiający system wentylacji

### Opis

Stolarka drzwiowa - Należy zdemontować istniejące drzwi oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki drzwiowej. Do poprawnego wykonania uszczelnienia połączenia drzwi z budynkiem należy wykonać je w trzech warstwach, analogicznie jak przy montażu okien. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia okien/drzwi przed modernizacją	[m <sup>2</sup> ]	38,64
Powierzchnia okien/drzwi po modernizacji	[m <sup>2</sup> ]	38,64
Strumień powietrza wentylacji naturalnej V <sub>nom</sub>	[m <sup>3</sup> ]	20,00

## Rozpatruje się warianty różniące się parametrami okien/drzwi [kwoty netto]

L.p	U [W/ m <sup>2</sup> ·K]	N <sub>ok</sub> + N <sub>w</sub> [zł]	ΔO <sub>rok</sub> + ΔO <sub>rw</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	1,50	21 620,26	951,36	22,73

U [W/ m<sup>2</sup>·K]- Współczynnik przenikania ciepła okien/drzwi po modernizacji

N<sub>ok</sub> + N<sub>w</sub> [zł] - Koszty robót

ΔO<sub>rok</sub> + ΔO<sub>rw</sub> [zł/rok] - Roczna oszczędność

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Wymiana okien/drzwi na okna/drzwi o współczynniku przenikania ciepła U	1,5	[W/ m <sup>2</sup> ·K]
Koszt:	21 620,26	[zł]
Roczna oszczędność:	951,36	[zł]

**SPBT [Lata]: 22,73**

## 7.1.2.4. Ulepszenie: Wymiana bram zewnętrznych, zmniejszający straty przez przenikanie oraz poprawiający system wentylacji

### Opis

Stolarka bramowa - Należy zdemontować istniejące bramy oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki bramowej. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym. Nadproża bram B2 i B4 wg oddzielnego opracowania. Przy południowej bramie B4, w małym magazynie należy rozebrać ściany wewnętrzne działowe (3 ściany). Nad bramą B5 należy wykonać linię boniowania na wysokości górnej linii powierzchni okładziny cegłopodobnej.

## Dane

Dane	Jednostka	Wartość
Powierzchnia okien/drzwi przed modernizacją	[m <sup>2</sup> ]	119,90
Powierzchnia okien/drzwi po modernizacji	[m <sup>2</sup> ]	119,90
Strumień powietrza wentylacji naturalnej V <sub>nom</sub>	[m <sup>3</sup> ]	20,00

## Rozpatruje się warianty różniące się parametrami okien/drzwi [kwoty netto]

L.p.	U [W/ m <sup>2</sup> ·K]	N <sub>ok</sub> + N <sub>w</sub> [zł]	ΔO <sub>rok</sub> + ΔO <sub>rw</sub> [zł/rok]	SPBT [lata]
1	1,50	60 062,98	2 604,63	23,04

U [W/ m<sup>2</sup>·K]- Współczynnik przenikania ciepła okien/drzwi po modernizacji

N<sub>ok</sub> + N<sub>w</sub> [zł] - Koszty robót

ΔO<sub>rok</sub> + ΔO<sub>rw</sub> [zł/rok] - Roczna oszczędność

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu

## Wariant optymalny [kwoty netto]:

Wymiana okien/drzwi na okna/drzwi o współczynniku przenikania ciepła U	1,50	[W/ m <sup>2</sup> ·K]
Koszt:	60 022,98	[zł]
Roczna oszczędność:	2 604,63	[zł]

**SPBT [Lata]: 23,04**

## **7.2. Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

- brak wariantu optymalnego

## **7.3. Optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu ogrzewania Nowy węzeł ciepłowniczy i instalacja c.o.**

### **Opis:**

Wymiana istniejącego węzła cieplnego, instalacji i montaż grzejników oraz promienników ciepła. Nowy węzeł zostanie zlokalizowany w piwnicy. Projektowany węzeł wymiennikowy, równoległy z jednostopniowym wymiennikiem dla przygotowania ciepłej wody oraz zasobnikiem. Automatyka węzła realizuje funkcję pogodową dla c.o., regulację stałą temperaturową dla ciepłej wody. Zaprojektowane regulatory różnicy ciśnień zapewnią stabilną pracę urządzeń węzła. Zaprojektowany ciepłomierz oraz wodomierze umożliwią rozliczanie zużytych mediów.

W biurach, łazienkach i toaletach należy zainstalować grzejniki utrzymujące ciepło 20°C, w korytarzach 16°C, a w halach magazynowych bocznych 8°C. W głównej, wysokiej części budynku, ze względu na wysokość hali magazynowej (śr. wys. 13,3m) należy zastosować promienniki ciepła lub nagrzewnice z destryfikatorami. Używanie nagrzewnic i destryfikatorów jest droższe użytkowo ze względu na ciągłą pracę wentylatorów. Daje również mniejszą sprawność systemu. Ze względu na wysokość hali należy zastosować mocniejsze wersje destryfikatorów dla hal powyżej 10m wys. (np. Fenne 03.291 lub 03.312) gdyż odzysk ciepła działa tylko wówczas gdy ciepłe powietrze z wysokości 10 lub 20 metrów rzeczywiście dotrze do podłogi. W innym wypadku na dole będzie panował chłód. Użycie nagrzewnic z destryfikatorami wiąże się ze zwiększonym hałasem (ok. 65dB) oraz zużyciem prądu (300W dla jednego urządzenia).

Ogrzewanie promiennikowe oparte jest na zasadzie transferu ciepła z cieplejszego ciała stałego do ciała o niższej temperaturze za pośrednictwem energii fali elektromagnetycznej. Główną zaletą systemu ogrzewania promiennikowego jest bezpośredni wpływ energii na ogrzewane ciało, bez potrzeby ogrzewania powietrza. W przypadku ogrzewania za pomocą promienników wodnych, efekt ogrzewania osiągany jest poprzez podwyższenie temperatury ich powierzchni, przy jednoczesnym zachowaniu względnie niskiej temperatury powietrza w pomieszczeniu. W przypadku ciała ludzkiego, jeśli oddaje ono otoczeniu więcej ciepła, niż produkuje, odczuwamy to jako mało komfortowe. Do ogrzewania zimnych powierzchni idealnie nadają się promienniki wodne zainstalowane na suficie, gdyż transfer ciepła odbywa się głównie poprzez radiację (promieniowanie). Osoby przebywające w pomieszczeniu, gdzie występuje radiacja odczuwają mniejszą utratę ciepła, a co za tym idzie, większy komfort. W konsekwencji, pozwala to na obniżenie temperatury pomieszczeniowej o kilka stopni. Pozwala na połączenie wyższego komfortu z podwyższoną oszczędnością energii.

W związku z powyższym zalecane jest użycie promienników wodnych w wysokiej hali magazynowej.

### **Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składających się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego:**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w
Sprawność wytwarzania ciepła: Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_g = 0,99$
Sprawność przesyłania ciepła:	$\eta_d = 0,96$



Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w
Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w strefie ogrzewanej budynku	
Sprawność regulacji systemu grzewczego: Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	$\eta_e = 0,93$
Sprawność akumulacji ciepła: System bez zasobnika buforowego	$\eta_s = 1,00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t = 0,75$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d = 0,79$
Sprawność całkowita systemu ogrzewania	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0,88$

#### Dane do obliczenia rocznej oszczędności kosztów energii [kwoty netto]

Dane	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	[MW]	2,1920	2,2105
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania	[GJ/rok]	11 478,85	11 478,85
Koszt ogrzewania	[zł/rok]	521 438,46	430 933,71
Współczynniki uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia		0,75	0,75
Współczynniki uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby		0,79	0,79

**Wartość rocznej oszczędności kosztów energii [zł - kwoty netto]: 191 824,13**

#### Koszty modernizacji [kwoty netto]

Rodzaj usprawnienia	Nakład [zł]
Węzeł cieplowniczy	106 949,40
Wymiana instalacji c.o.	736 041,60
<b>Koszt całkowity</b>	<b>842 991,00</b>

#### Podstawa przyjętych wartości $N_{co}$

Wartość z programu kosztorysowego.

**SPBT [Lata]: 9,31**

## 7.4. Wybór optymalnego wariantu termomodernizacyjnego

Opis wariantów termomodernizacyjnych	
Przegrody - wariant 1	Docieplenie stropu nad piwnicą wełną mineralną gr. 17cm: 1. Zdemontować elementy znajdujące się na stropie, takie jak lampy. 2. Powierzchnię stropu należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki. 3. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci wełny mineralnej grubości 17cm wg technologii mocowania producenta. 4. Na ułożonym systemie izolacji należy położyć tynk cienkowarstwowy. 5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem.
Przegrody - wariant 2	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 15cm:

## Opis wariantów termomodernizacyjnych

1. Ostrożnie zdemontować i zachować do ponownego montażu: oświetlenie, kamery, instalację odgromową, drabinki, tabliczki, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych, sygnalizator świetlny, przycisk alarm p.poż. oraz skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1).
2. Sprawdzić czy zewnętrzne włączniki/ wyłączniki (wg rysunku A1) są użytkowane i sprawne oraz jeżeli tak, zdemontować ostrożnie i wymienić je na nowe.
3. Zdemontować: rynny, rury spustowe, skrzynki zewnętrzne (wg rysunku A1), rury (wg rysunku A1), kratki wentylacyjne, tabliczki (wg rysunku A1), kraty okienne, baner reklamowy, daszki, skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1), przewody wg rysunku A1 oraz pozostałe drobne elementy na elewacji wg rysunku A1.
4. Usunąć: elementy stalowe ponad wspornikami betonowymi wg rysunku A1.
5. Skuć parapety ceglane, wsporniki betonowe wg rysunku A1.
6. Pozostawić pod ocieplenie okablowanie wg rysunku A1.
7. Wybicia w murze i domurowania
  - a. nad bramą B1 domurować z bloczków silikatowych w otworach okiennych ok. 70cm – domierzyć wysokość domurowania na budowie dostosowując ją do żądanej wysokości okna;
  - b. nad bramą B4 i nadprożem N2 nadmurować 26cm – 2 rzędy cegieł.
  - c. pod witryną O13 należy wymurować cokół.
  - d. zamurować otwory (16) okienne wewnętrzne na piętrze w ścianie zachodniej hali oddzielającej halę od korytarza strefy biurowej.
8. Zamurować otwory / uzupełnić ubytki w murze ceglanym 9. Uzupełnić ubytki we wspornikach betonowych do zachowania wg rysunku A1.
10. Spód płyty stropowej przy elewacjach oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i odmalować razem z elewacją.
11. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
12. Przed rozpoczęciem robót dociepleniowych należy wyznaczyć wysokość mocowania listwy cokołowej tuż nad ziemią i zamontować ją mechanicznie stosując 3 kołki na 1mb. 13. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci płyt ze styropianu fasadowego grubości 15 cm metodą lekką mokrą. Należy zapewnić izolowanie ościeży okien w postaci węgaraka z warstwy izolacji. Styk izolacji ze stolarką należy uszczelnić środkiem trwale plastycznym. Należy stosować styropian fasadowy przeznaczony do ocieplenia ścian zewnętrznych w bez spoinowych systemach ociepleń o deklarowanym współczynniku przewodzenia ciepła  $U=0,042 \text{ W/mK}$  lub lepszym.
14. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.
15. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.
16. W miejscach projektowanej okładziny ceglanej należy ułożyć odpowiedni do niej tynk zalecany przez producenta, a na tynk układać płytki danej okładziny wg technologii producenta płytek. Mineralną płytkę imitującą cegłę należy układać w schemacie wypełnienia pól pomiędzy oknami na pierwszym piętrze wg rysunków elewacji. Dodatkowo na wewnętrznych płaszczyznach otworu okiennego (do których dochodzi płaszczyzna pokryta tą płytką na licu elewacji) należy ułożyć płytki.
17. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzmianową.

Opis wariantów termomodernizacyjnych	
	<p>18. W północno – wschodnim narożniku budynku, na elewacji w linii rury spustowej powinno się znaleźć połączenie dwóch kolorów farb – linia styku dwóch kolorów powinna znaleźć się za osią rury spustowej.</p> <p>19. Oczyszczyć drabinki, lampy, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych oraz tabliczki (wg rysunku A1).</p> <p>20. Pomalować drabinki farbą antykorozyjną.</p> <p>21. Remont daszków nad wejściami, montaż nowych rur spustowych i rynien, instalacji odgromowej, oświetleniowej, kamer, drabinek, tabliczek, zabezpieczeń narożników bram wjazdowych, sygnalizatora świetlnego, przycisku alarmu p.poż. oraz skrzynki elektrycznej (wg rysunku A1). W narożniku budynku północno – zachodnim rura spustowa powinna się znaleźć na samym skraju elewacji północnej, a ocieplenie ściany północnej powinno zakończyć się tuż przed tą rurą spustową.</p>
Przegrody - wariant 3	<p>Docieplenie ścian świetlików styropianem gr. 8cm:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.</li> <li>2. Należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszybia, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.</li> <li>3. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.</li> <li>4. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.</li> <li>5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzemianową.</li> </ol>
Przegrody - wariant 4	<p>Docieplenie dachu pianką PUR gr. 13cm:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W pierwszej kolejności należy zdemontować 4 warstwy papy termozgrzewalnej.</li> <li>2. Przed nałożeniem warstwy izolacyjnej dachu należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszybia, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.</li> <li>3. Także przed natryskiwanym piany należy wymienić obróbki dachu (te, które są przeznaczone do wymiany). Obróbki blacharskich i instalacji odgromowej znajdujących się na ścianach attykowych nie demontować, należy je zabezpieczyć na czas ocieplania ściany attykowej i dachu, a po zakończeniu prac należy je oczyścić.</li> <li>4. Dopasować wyrzut rury spustowej do powierzchni i wysokości poziomu tej powierzchni poniżej tego wyrzutu, izolowanej pianą poliuretanową.</li> <li>5. Oczyszczyć i zabezpieczyć wloty powietrza przed dostaniem się piany do wywiewek i urządzeń wentylacyjnych.</li> <li>6. Następnie oczyścić mechanicznie powierzchnię izolowaną (także wszystkie elementy i urządzenia znajdujące się na dachu) z luźnych elementów, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, oleju, mchów i łuszczących się wypraw.</li> <li>7. Powierzchnie stalowe i blaszane, zwłaszcza te, które pozostaną nieprzykryte izolacją, należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną dwukrotnie.</li> <li>8. Istniejące okapy – płyty stropowe, które nie zostaną ocieplone, należy oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i pomalować.</li> <li>9. Natryskiwać pianę poliuretanową zgodnie z technologią producenta. Natrysk nakładać tylko na suche i oczyszczone nawierzchnie. Wykończenie krawędzi przy oknach zakończyć poniżej dolnej wysokości szklenia - wyokrąglenie wg technologii</li> </ol>

Opis wariantów termomodernizacyjnych	
	<p>natryskiwania piany PUR. Wyokrąglenie na krawędziach dachów i na stykach ze ściankami - promienie i grubości wg technologii natryskiwania piany PUR. Pocienianie na skrajach ocieplanych powierzchni - promień i grubość wg technologii natryskiwania piany PUR. W powierzchni dachu znajdują się wyłazy dachowe. Pokrywy wyłazów dachowych należy pokryć izolacją, wyokrąglenia i pocienienia (promienie i grubości) przy krawędziach otworu należy wykonać wg technologii natryskiwania piany PUR.</p> <p>10. Po natryskiwaniu piany PUR należy wykonać zabezpieczenie nawierzchni natryskiem elastomeru poliuretanowego farby ochronnej przeciw UV na wykonaną powłokę PUR.</p> <p>11. Po zakończeniu prac natryskiwania piany PUR i warstwy ochronnej, należy przeprowadzić pomiary skuteczności instalacji odgromowej. W razie braku skuteczności należy dokonać napraw instalacji odgromowej.</p>
Okna - wariant 1	<p>Stolarka w ścianie północnej i wschodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Demontaż obejmuje również kraty i skucie parapetów. Nową stolarkę montować w licu zewnętrznym istniejącej ściany ceglanej. Istniejące węgarki należy skuć. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie. Stolarka w ścianie zachodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Na ścianie zachodniej parapety ceglane należy zachować i demontaż okien przeprowadzić z zachowaniem ostrożności – tak, aby nie uszkodzić parapetów. Nowe okna montować w linii istniejącej stolarki okiennej, w istniejących węgarkach. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Taka stolarka powinna mieć szerokie ościeżnice, które będą przylegały do istniejących węgarków. Wymiary okien podane w zestawieniu są wymiarami w świetle muru. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie. Okna w nadszybiach - Przed montażem okien należy podmurować przestrzeń pod okno z cegieł pełnych na zaprawie cementowo-wapiennej. Należy wymurować np. 2 rzędy cegieł w zależności od okna, po dokonaniu domiaru na budowie – tak, aby docelowo zakończenie piany izolującej dach znajdowało się poniżej dolnej granicy szklenia okna.</p>
Okna - wariant 2	<p>Istniejące szyby należy zdemontować. Szyby należy wymienić na nowy poliwęglan pięciokomorowy (<math>U=1,30W/m^2 \cdot K</math>). Istniejące konstrukcje ram świetlików należy zachować, oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną.</p>
Drzwi - wariant 1	<p>Stolarka drzwiowa - Należy zdemontować istniejące drzwi oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki drzwiowej. Do poprawnego wykonania uszczelnienia połączenia drzwi z budynkiem należy wykonać je w trzech warstwach, analogicznie jak przy montażu okien. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym.</p>
Drzwi - wariant 2	<p>Stolarka bramowa - Należy zdemontować istniejące bramy oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki bramowej. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym.</p>

Opis wariantów termomodernizacyjnych	
	Nadproża bram B2 i B4 wg oddzielnego opracowania. Przy południowej bramie B4, w małym magazynie należy rozebrać ściany wewnętrzne działowe (3 ściany). Nad bramą B5 należy wykonać linię boniowania na wysokości górnej linii powierzchni okładziny cegłopodobnej.
Nowy węzeł ciepłowniczy i instalacja c.o.	Wymiana istniejącego węzła cieplnego, instalacji i montaż grzejników oraz promienników ciepła. Nowy węzeł zostanie zlokalizowany w piwnicy. Projektowany węzeł wymiennikowy, równoległy z jednostopniowym wymiennikiem dla przygotowania ciepłej wody oraz zasobnikiem. Automatyka węzła realizuje funkcję pogodową dla c.o., regulację stałą temperaturową dla ciepłej wody. Zaprojektowane regulatory różnicy ciśnień zapewnią stabilną pracę urządzeń węzła. Zaprojektowany ciepłomierz oraz wodomierze umożliwią rozliczanie zużytych mediów. W biurach, łazienkach i toaletach należy zainstalować grzejniki utrzymujące ciepło 20°C, w korytarzach 16°C, a w halach magazynowych bocznych 8°C. W głównej, wysokiej części budynku, ze względu na wysokość hali magazynowej (śr. wys. 13,3m) należy zastosować promienniki ciepła lub nagrzewnice z destryfikatorami. Używanie nagrzewnic i destryfikatorów jest droższe użytkowo ze względu na ciągłą pracę wentylatorów. Daje również mniejszą sprawność systemu. Ze względu na wysokość hali należy zastosować mocniejsze wersje destryfikatorów dla hal powyżej 10m wys. (np. Fenne 03.291 lub 03.312) gdyż odzysk ciepła działa tylko wówczas gdy ciepłe powietrze z wysokości 10 lub 20 metrów rzeczywiście dotrze do podłogi. W innym wypadku na dole będzie panował chłód. Użycie nagrzewnic z destryfikatorami wiąże się ze zwiększonym hałasem (ok. 65dB) oraz zużyciem prądu (300W dla jednego urządzenia). Ogrzewanie promiennikowe oparte jest na zasadzie transferu ciepła z cieplejszego ciała stałego do ciała o niższej temperaturze za pośrednictwem energii fali elektromagnetycznej. Główną zaletą systemu ogrzewania promiennikowego jest bezpośredni wpływ energii na ogrzewane ciało, bez potrzeby ogrzewania powietrza. W przypadku ogrzewania za pomocą promienników wodnych, efekt ogrzewania osiągany jest poprzez podwyższenie temperatury ich powierzchni, przy jednoczesnym zachowaniu względnie niskiej temperatury powietrza w pomieszczeniu. W przypadku ciała ludzkiego, jeśli oddaje ono otoczeniu więcej ciepła, niż produkuje, odczuwamy to jako mało komfortowe. Do ogrzewania zimnych powierzchni idealnie nadają się promienniki wodne zainstalowane na suficie, gdyż transfer ciepła odbywa się głównie poprzez radiację (promieniowanie). Osoby przebywające w pomieszczeniu, gdzie występuje radiacja odczuwają mniejszą utratę ciepła, a co za tym idzie, większy komfort. W konsekwencji, pozwala to na obniżenie temperatury pomieszczeniowej o kilka stopni. Pozwala na połączenie wyższego komfortu z podwyższoną oszczędnością energii. W związku z powyższym zalecane jest użycie promienników wodnych w wysokiej hali magazynowej.

#### 7.4.1. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT [kwoty netto]

L.p.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowany koszt robót [zł]	SPBT [lata]
1	Przegrody - wariant 1	64 457	2,22
2	Przegrody - wariant 4	1 726 274	5,57
3	Okna - wariant 2	195 261	6,17
4	Przegrody - wariant 3	50 650	8,04
5	Przegrody - wariant 2	286 932	11,61
6	Okna - wariant 1	655 096	19,83
7	Drzwi - wariant 1	21 620	22,73



8	Drzwi - wariant 2	60 023	23,04
---	-------------------	--------	-------

#### Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

L.p.	Zakres	SPBT	Nr wariantu przedsięwzięcia								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Nowy węzeł ciepłowniczy i instalacja c.o.	9,31	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Przegrody - wariant 1	2,22	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Przegrody - wariant 4	5,57	X	X	X	X	X	X	X		
4	Okna - wariant 2	6,17	X	X	X	X	X	X			
5	Przegrody - wariant 3	8,04	X	X	X	X	X				
6	Przegrody - wariant 2	11,61	X	X	X	X					
7	Okna - wariant 1	19,83	X	X	X						
8	Drzwi - wariant 1	22,73	X	X							
9	Drzwi - wariant 2	23,04	X								

#### 7.4.2. Dokumentacja wyboru optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [kwoty netto]

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł]	[%]	[zł,%]	[zł]	[zł]	[zł]
1	Wariant 1	4 058 104	396 696	74,4	4 058 104; 100	811 621	649 297	793 393
2	Wariant 2	3 998 081	395 232	74,0	3 998 081; 100	799 616	639 693	790 463
3	Wariant 3	3 976 461	394 638	73,9	3 976 461; 100	795 292	636 234	789 277
4	Wariant 4	3 321 365	380 595	70,8	3 321 365; 100	664 273	531 418	761 191
5	Wariant 5	3 034 433	364 603	67,3	3 034 433; 100	606 887	485 509	729 205
6	Wariant 6	2 983 782	361 052	66,5	2 983 782; 100	596 756	477 405	722 103
7	Wariant 7	2 788 522	343 873	62,7	2 788 522; 100	557 704	446 163	687 746
8	Wariant 8	1 062 248	149 751	19,8	1 062 248; 100	212 450	169 960	299 502
9	Wariant 9	997 791	148 827	19,8	99 7791; 100	199 558	159 647	297 654

#### 7.4.3. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego uznaje się wariant nr 1, obejmujący następujące usprawnienia:

Przegrody - wariant 1
Przegrody - wariant 4
Okna - wariant 2
Przegrody - wariant 3
Przegrody - wariant 2
Okna - wariant 1
Drzwi - wariant 2
Drzwi - wariant 1

**Przedsięwzięcie spełnia warunki ustawowe:**



- oszczędność zapotrzebowania na energię do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody wyniesie 74,36 [%] czyli powyżej 25 [%]
- przy zadeklarowanych przez inwestora środkach własnych w kwocie 0,00 [zł - kwota netto] planowana kwota kredytu wynosi 4 058 104,35 [zł - kwota netto] 4 991 468,35 [zł - kwota brutto] i nie przekracza kwoty kredytu możliwego do zaciągnięcia
- deklarowane środki własne inwestora w kwocie 0,00 [zł - kwota netto] nie zostaną przekroczone

## 8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZYJĘTEGO DO REALIZACJI

### 8.1. Opis robót

Przegrody - wariant 1

Docieplenie stropu nad piwnicą wełną mineralną gr. 17cm:

1. Zdemontować elementy znajdujące się na stropie, takie jak lampy.
2. Powierzchnię stropu należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
3. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci wełny mineralnej grubości 17cm wg technologii mocowania producenta.
4. Na ułożonym systemie izolacji należy położyć tynk cienkowarstwowy.
5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem.

Przegrody - wariant 4

Docieplenie dachu pianką PUR gr. 13cm:

1. W pierwszej kolejności należy zdemontować 4 warstwy papy termozgrzewalnej.
2. Przed nałożeniem warstwy izolacyjnej dachu należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszuby, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.
3. Także przed natryskiwanym piany należy wymienić obróbki dachu (te, które są przeznaczone do wymiany). Obróbki blacharskich i instalacji odgromowej znajdujących się na ścianach attykowych nie demontować, należy je zabezpieczyć na czas ocieplania ściany attykowej i dachu, a po zakończeniu prac należy je oczyścić.
4. Dopasować wyrzut rury spustowej do powierzchni i wysokości poziomu tej powierzchni poniżej tego wyrzutu, izolowanej pianą poliuretanową.
5. Oczyścić i zabezpieczyć wloty powietrza przed dostaniem się piany do wywiewek i urządzeń wentylacyjnych.
6. Następnie oczyścić mechanicznie powierzchnię izolowaną (także wszystkie elementy i urządzenia znajdujące się na dachu) z luźnych elementów, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, oleju, mchów i łuszczących się wypraw.
7. Powierzchnie stalowe i blaszane, zwłaszcza te, które pozostaną nieprzykryte izolacją, należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną dwukrotnie.
8. Istniejące okapy – płyty stropowe, które nie zostaną ocieplone, należy oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i pomalować.
9. Natryskiwać pianę poliuretanową zgodnie z technologią producenta. Natrysk nakładać tylko na suche i oczyszczone nawierzchnie. Wykończenie krawędzi przy oknach zakończyć poniżej dolnej wysokości szklenia - wyokrąglenie wg technologii natryskiwania piany PUR. Wyokrąglenie na krawędziach dachów i na stykach ze ściankami - promienie i grubości wg technologii natryskiwania piany PUR. Pocienianie na skrajach ocieplanych powierzchni - promień i grubość wg technologii natryskiwania piany PUR. W powierzchni dachu znajdują się wyłazy dachowe. Pokrywy wyłazów dachowych należy pokryć izolacją, wyokrąglenia i pocienienia (promienie i grubości) przy krawędziach otworu należy wykonać wg technologii natryskiwania piany PUR.
10. Po natryskiwaniu piany PUR należy wykonać zabezpieczenie nawierzchni natryskiem elastomeru poliuretanowego farby ochronnej przeciw UV na wykonaną powłokę PUR.
11. Po zakończeniu prac natryskiwania piany PUR i warstwy ochronnej, należy przeprowadzić pomiary skuteczności instalacji odgromowej. W razie braku skuteczności należy dokonać napraw instalacji odgromowej.

Okna - wariant 2

Istniejące szyby należy zdemontować. Szyby należy wymienić na nowy poliwęglan pięciokomorowy ( $U=1,30W/m^2 \cdot K$ ). Istniejące konstrukcje ram świetlików należy zachować, oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną.

Przegrody - wariant 3

## Docieplenie ścian świetlików styropianem gr. 8cm:

1. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
2. Należy wykonać docieplenie styropianem ścian ponad dachem i przy świetlikach. Do docieplenia styropianem 8cm przeznaczone są ściany nadszybia, attyki ściany wschodniej od strony połaci dachowej oraz mur ceglany w świetlikach.
3. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.
4. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.
5. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzemianową.

## Przegrody - wariant 2

### Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 15cm:

1. Ostrożnie zdemontować i zachować do ponownego montażu: oświetlenie, kamery, instalację odgromową, drabinki, tabliczki, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych, sygnalizator świetlny, przycisk alarm p.poż. oraz skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1).
2. Sprawdzić czy zewnętrzne wyłączniki/ włączniki (wg rysunku A1) są użytkowane i sprawne oraz jeżeli tak, zdemontować ostrożnie i wymienić je na nowe.
3. Zdemontować: rynny, rury spustowe, skrzynki zewnętrzne (wg rysunku A1), rury (wg rysunku A1), kratki wentylacyjne, tabliczki (wg rysunku A1), kraty okienne, baner reklamowy, daszki, skrzynkę elektryczną (wg rysunku A1), przewody wg rysunku A1 oraz pozostałe drobne elementy na elewacji wg rysunku A1.
4. Usunąć: elementy stalowe ponad wspornikami betonowymi wg rysunku A1.
5. Skuć parapety ceglane, wsporniki betonowe wg rysunku A1.
6. Pozostawić pod ocieplenie okablowanie wg rysunku A1.
7. Wybicia w murze i domurowania
  - a. nad bramą B1 domurować z bloczków silikatowych w otworach okiennych ok. 70cm – domierzyć wysokość domurowania na budowie dostosowując ją do żądanej wysokości okna;
  - b. nad bramą B4 i nadprożem N2 nadmurować 26cm – 2 rzędy cegieł.
  - c. pod witryną O13 należy wymurować cokół.
  - d. zamurować otwory (16) okienne wewnętrzne na piętrze w ścianie zachodniej hali oddzielającej halę od korytarza strefy biurowej.
8. Zamurować otwory / uzupełnić ubytki w murze ceglanym
9. Uzupełnić ubytki we wspornikach betonowych do zachowania wg rysunku A1.
10. Spód płyty stropowej przy elewacjach oczyścić, naprawić, uzupełnić ubytki i odmalować razem z elewacją.
11. Powierzchnię ścian należy oczyścić mechanicznie, aby podłoże było wolne od kurzu, pyłu, olejów, mchu i łuszczących się wypraw. Następnie zagruntować ściany preparatem wzmacniającym podłoże i uzupełnić ubytki.
12. Przed rozpoczęciem robót dociepleniowych należy wyznaczyć wysokość mocowania listwy cokołowej tuż nad ziemią i zamontować ją mechanicznie stosując 3 kołki na 1mb.
13. Na przygotowanym podłożu ułożyć izolację cieplną w postaci płyt ze styropianu fasadowego grubości 15 cm metodą lekką moką. Należy zapewnić izolowanie ościeży okien w postaci węgaraka z warstwy izolacji. Styk izolacji ze stolarką należy uszczelnić środkiem trwale plastycznym. Należy stosować styropian fasadowy przeznaczony do ocieplenia ścian zewnętrznych w bez spoinowych systemach ociepleń o deklarowanym współczynniku przewodzenia ciepła  $U=0,042 \text{ W/mK}$  lub lepszym.
14. Wykonać warstwę zbrojoną na styropianie w postaci zatopionej siatki tynkarskiej w zaprawie szpachlowej oraz równocześnie wykonać dodatkowe mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych. Naroża zabezpieczyć ochronnymi kątownikami.
15. Po pełnym stwardnieniu warstwy zbrojonej należy ułożyć cienkowarstwową szlachetną mineralną zaprawę tynkarską o gr. 1,5 mm (na elewacjach północnej i wschodniej) wg projektu elewacji.

16. W miejscach projektowanej okładziny ceglanej należy ułożyć odpowiedni do niej tynk zalecany przez producenta, a na tynk układać płytki danej okładziny wg technologii producenta płytek. Mineralną płytkę imitującą cegłę należy układać w schemacie wypełnienia pól pomiędzy oknami na pierwszym piętrze wg rysunków elewacji. Dodatkowo na wewnętrznych płaszczyznach otworu okiennego (do których dochodzi płaszczyzna pokryta tą płytką na licu elewacji) należy ułożyć płytki.
17. Po wyschnięciu tynku pokryć go farbą polikrzemianową.
18. W północno – wschodnim narożniku budynku, na elewacji w linii rury spustowej powinno się znaleźć połączenie dwóch kolorów farb – linia styku dwóch kolorów powinna znaleźć się za osią rury spustowej.
19. Oczyszczyć drabinki, lampy, zabezpieczenia narożników bram wjazdowych oraz tabliczki (wg rysunku A1).
20. Pomalować drabinki farbą antykorozyjną.
21. Remont daszków nad wejściami, montaż nowych rur spustowych i rynien, instalacji odgromowej, oświetleniowej, kamer, drabinek, tabliczek, zabezpieczeń narożników bram wjazdowych, sygnalizatora świetlnego, przycisku alarmu p.poż. oraz skrzynki elektrycznej (wg rysunku A1). W narożniku budynku północno – zachodnim rura spustowa powinna się znaleźć na samym skraju elewacji północnej, a ocieplenie ściany północnej powinno zakończyć się tuż przed tą rurą spustową.

## Okna - wariant 1

Stolarka w ścianie północnej i wschodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Demontaż obejmuje również kraty i skucie parapetów. Nową stolarkę montować w licu zewnętrznym istniejącej ściany ceglanej. Istniejące węgarki należy skuć. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie. Stolarka w ścianie zachodniej - Istniejącą stolarkę należy zdemontować. Na ścianie zachodniej parapety ceglane należy zachować i demontaż okien przeprowadzić z zachowaniem ostrożności – tak, aby nie uszkodzić parapetów. Nowe okna montować w linii istniejącej stolarki okiennej, w istniejących węgarkach. Zamocowanie okien należy uszczelnić na systemowe taśmy obwodowe paroprzepuszczalne i paroszczelne oraz materiały uszczelniające. Taka stolarka powinna mieć szerokie ościeżnice, które będą przylegały do istniejących węgarków. Wymiary okien podane w zestawieniu są wymiarami w świetle muru. Montaż nowej stolarki okiennej wraz z nowymi parapetami zewnętrznymi stalowymi i parapetami wewnętrznymi z tworzywa sztucznego w kolorze białym. Ościeże należy oczyścić, uzupełnić ubytki i odmalować wg kolorystyki uzgodnionej z inwestorem. Dokładny wymiar każdego otworu należy domierzyć na budowie. Okna w nadszybiach - Przed montażem okien należy podmurować przestrzeń pod okno z cegieł pełnych na zaprawie cementowo-wapiennej. Należy wymurować np. 2 rzędy cegieł w zależności od okna, po dokonaniu pomiaru na budowie – tak, aby docelowo zakończenie piany izolującej dach znajdowało się poniżej dolnej granicy szklenia okna.

## Drzwi - wariant 1

Stolarka drzwiowa - Należy zdemontować istniejące drzwi oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki drzwiowej. Do poprawnego wykonania uszczelnienia połączenia drzwi z budynkiem należy wykonać je w trzech warstwach, analogicznie jak przy montażu okien. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym.

## Drzwi - wariant 2

Stolarka bramowa - Należy zdemontować istniejące bramy oraz zamontować nowe wg zestawienia stolarki bramowej. Część środkową wypełnić materiałem izolacyjnym, np. pianką poliuretanową. Od wewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroszczelnym, natomiast od zewnątrz uszczelnić połączenie materiałem paroprzepuszczalnym. Nadproża bram B2 i B4 wg oddzielnego opracowania. Przy południowej bramie B4, w małym magazynie należy rozebrać ściany wewnętrzne działowe (3 ściany). Nad bramą B5 należy wykonać linię boniowania na wysokości górnej linii powierzchni okładziny cegłopodobnej.

## 8.2. Charakterystyka finansowa optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Składniki planowanych kosztów całkowitych [kwoty netto]	Jednostka	Wartość
1.	Nowy węzeł ciepłowniczy i instalacja c.o.	[zł]	842991,00
2.	Przegrody - wariant 1	[zł]	64456,87
3.	Przegrody - wariant 4	[zł]	1726273,78
4.	Okna - wariant 2	[zł]	195260,50
5.	Przegrody - wariant 3	[zł]	50650,41
6.	Przegrody - wariant 2	[zł]	286932,42
7.	Okna - wariant 1	[zł]	655096,13
8.	Drzwi - wariant 1	[zł]	21620,26
9.	Drzwi - wariant 2	[zł]	60022,98
10.	Dokumentacja techniczna	[zł]	74800,00
11.	Nadzór inwestorski	[zł]	80000,00
<b>Planowany koszt całkowity</b>		<b>[zł]</b>	<b>4058104,35</b>

Dane [kwoty netto]	Jednostka	Wartość
Planowany koszt całkowity	[zł]	4 058 104,35
Planowana kwota środków własnych	[zł]	0,00
Planowana kwota kredytu	[zł]	4 058 104,35
Premia termomodernizacyjna	[zł]	649 296,70
Roczne oszczędności kosztów energii	[zł]	396 696,31
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	[%]	74,36
Czas zwrotu SPBT	[Lata]	10,23

Dane [kwoty brutto]	Jednostka	Wartość
Planowany koszt całkowity	[zł]	<b>4 991 468,35</b>
Planowana kwota środków własnych	[zł]	<b>0,00</b>
Planowana kwota kredytu	[zł]	<b>4 991 468,35</b>
Premia termomodernizacyjna	[zł]	<b>798 634,94</b>
Roczne oszczędności kosztów energii	[zł]	<b>487 936,46</b>
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	[%]	<b>74,36</b>
Czas zwrotu SPBT	[Lata]	<b>10,23</b>

## 8.3. Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

- Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
- Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robot
- Zgłoszenie zamiaru wykonywania prac do właściwego organu
- Realizacja robót i odbiór techniczny
- Wystąpienie o premię termo modernizacyjną
- Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

## 9. UPRAWNIENIA

WOJEWODA  
WARMIŃSKO-MAZURSKI

Olsztyn, 24 grudnia 2001 r.

GPBK.II.7131/58/01

### DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1 i art. 14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.1126 ze zm./, § 4 ust. 2 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38/ oraz dokumentów stwierdzających posiadanie wymaganego przygotowania zawodowego i pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane

n a d a j ę

Panu GRZEGORZOWI JERZEMU LATECKIEMU  
magistrowi inżynierowi budownictwa  
ur. 12 marca 1965 r. w Elblągu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. 155/01/OL

#### DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia, za pośrednictwem Wojewody Warmińsko – Mazurskiego.

#### Otrzymuje :

1. Pan Grzegorz Jerzy Latecki  
82-300 Elbląg  
ul. Płk. Dąbka 26/15
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z up. WOJEWODY  
Marian Staszewski  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Gospodarki Przestrzennej, Architektury,  
Budownictwa i Komunikacji





WOJEWODA  
WARMIŃSKO - MAZURSKI

Olsztyn, 4 grudnia 2001 r.

GPBK.II.7133/20/01

**DECYZJA Nr R-9/01/OL**

Na podstawie art. 15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.1126 ze zm./, w związku z art. 104 § Kodeksu postępowania administracyjnego /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071/, po rozpatrzeniu wniosku Pana Grzegorza Jerzego Lateckiego z dnia 16.11.2001 r. oraz dokumentów stwierdzających posiadanie wymaganego przygotowania zawodowego, opinii rzeczoznawców budowlanych i Przewodniczącego Zarządu Oddziału Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa w Elblągu

**n a d a j ę**

**Panu GRZEGORZOWI JERZEMU LATECKIEMU**  
**magistrowi inżynierowi budownictwa**  
**ur. dnia 12 marca 1965 r. w Elblągu**

**tytuł**

**RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO**  
**W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ**

**obejmującej**

**wykonawstwo w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych**  
**budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,**  
**dróg, nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych.**

**Pan Grzegorz Jerzy Latecki może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego**  
**w wyżej wymienionym zakresie na terenie całego kraju.**

**UZASADNIENIE**

Przeprowadzone postępowanie administracyjne wykazało, że Pan Grzegorz Jerzy Latecki spełnia wymogi art. 15 ust.1 powołanej na wstępie ustawy Prawo budowlane to znaczy:

1. korzysta w pełni z praw publicznych
2. posiada dyplom ukończenia wyższej uczelni technicznej
3. odbył 5 lat praktyki zawodowej po uzyskaniu uprawnień budowlanych
4. uzyskał pozytywną opinię dwóch rzeczoznawców budowlanych odpowiedniej specjalności oraz właściwego stowarzyszenia.

Wobec powyższego, orzeczono jak na wstępie.

**Pouczenie :**

1. Zgodnie z art.15 ust.3 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego stanowi dokonanie wpisu do centralnego rejestru rzeczoznawców budowlanych.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Warmińsko-Mazurskiego.

Otrzymują :

1. Pan Grzegorz Jerzy Latecki  
82-300 Elbląg, ul. Plk. Dąbka 26/15
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



WOJEWODA  
WARMIŃSKO-MAZURSKI  
*Stanisław Sulimowski*



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2002.01.17

OZ/Inn/4611/53/02

**DECYZJA NR 22/02/R**

Na podstawie art. 88a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.)

**mgr inż. budownictwa Grzegorz Latecki**

urodzony 12 marca 1965 roku w Elblągu,  
ustanowiony przez Wojewodę Warmińsko-Mazurskiego  
decyzją Nr R-9/01/OL z 04-12-2001 roku

**Rzecznawcą Budowlanym**

**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
obejmującej wykonawstwo w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych  
budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,  
dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów,  
budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych  
zgodnie z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzecznawców Budowlanych  
pod pozycją 22/02/R/C**

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w zakresie określonej wyżej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

**UZASADNIENIE**

Wobec uprawnomocnienia się decyzji Wojewody Warmińsko-Mazurskiego, Nr R-9/01/OL z 04-12-2001 r., znak: GPBK.II.7133/20/01, w przedmiocie nadania mgr inż. budownictwa Grzegorzowi Lateckiemu tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej obejmującej wykonawstwo w wyżej wymienionym zakresie zgodnie z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. mgr inż. Grzegorz Latecki  
ul. Piłk. Dąbka 26/15  
82-300 Elbląg
2. Wojewoda Warmińsko-Mazurski
3. aa (RES)



Z upoważnienia  
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
P. GŁÓWNEGO INSPEKTORA DEPARTAMENTU  
UPRAWNIENI I ODPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ  
Grażyna Szestakow-Wilamowska



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-P9K-HP2-XH9 \*

Pan Grzegorz Latecki o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1425/01  
adres zamieszkania ul.Łokietka 45, 82-300 Elbląg  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-31 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## 10. WSKAŹNIKI ZMNIEJSZENIA EMISJI UZYSKANE Z OBLICZEŃ EFEKTU EKOLOGICZNEGO W ZAKRESIE OCHRONY ATMOSFERY

Inwestor dysponuje rachunkami za dostaczone ciepło za rok 2015, jednak ten rok odbiegał w sposób istotny od norm zużycia, gdyż dotyczyło w pełni ogrzewania wyłącznie pomieszczeń biurowych, które stanowią tylko 14% kubatury wentylowanej budynku.

Inwestor dysponuje wartościami zużycia energii cieplnej otrzymane od poprzedniego Właściciela obiektu za lata 2007-2009, które są zbliżone do wartości, jakie będą użytkowane po termomodernizacji, a zużycie średnie wynosiło 6 108GJ – załącznik 1.

Dane dotyczące ogrzewania obiektu, otrzymane od poprzedniego Właściciela, nie uwzględniają ilości ciepła związanego z wykorzystywaniem urządzeń i procesów technologicznych. Część produkcyjna budynku korzystała z dodatkowego ciepła technologicznego pochodzącego od (załącznik 2):

- Nagrzewnic o mocy ok. 150 kW do nagrzewania rur stalowych w procesie prefabrykacji rur preizolowanych;
- Zgrzewarek doczołowych zwarciowych - maszyny przeznaczona jest do zgrzewania doczołowego metodą zwarciową - moc nominalna przy 50% cyklu roboczym: 20 kW;
- Technologicznych termicznych pieców olejowych;
- Elektrycznych spawarek oporowych;
- Silników elektrycznych suwnic, dźwigów, taśmociągów do przemieszczania elementów wielkogabarytowych
- Rurociągów przesyłowych
- Pomieszczeń do produkcji i spieniania piany
- Miksowni
- Centralnej kompresorowni
- Innych urządzeń wydzielających ciepła, stosowanych w procesie produkcji.

W metodyce obliczania efektu ekologicznego znajduje się zapis:

*„W przypadku, gdy dane dot. paliwa są niedostępne lub wnioskodawca uzasadni w sposób przekonujący, dlaczego nie podał danych rzeczywistych, dopuszczona jest możliwość wyliczenia innego zużycia paliwa (np. w oparciu o audyt energetyczny), przy czym wielkość ta powinna odnosić się do energii końcowej, a nie energii pierwotnej.”*

Do obliczeń zastosowano metodę zużyciową w oparciu o posiadane rachunki od poprzedniego Właściciela.

Z niniejszego audytu energetycznego wynika, iż roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) wynosić będzie 2 322,51GJ/rok (tabela 5 poz. 4 /po termomodernizacji/ – str. 5) i roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody wynosić będzie 124,74GJ/rok (tabela 5 poz. 5 /po termomodernizacji/ – str. 5). Łączne, roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku i roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody wynosić będzie 2 447GJ/rok.

Roczna oszczędność związana z termomodernizacją wynosi 1016,9MWh:

$$6108[GJ] - 2447[GJ] = 3661[GJ] = 1016,9[MWh]$$

Źródłem ciepła jest elektrociepłownia, w związku z powyższym z „Tabeli 1. Elektrociepłownie i elektrociepłownie zawodowe” opracowania KOBiZEna rok 2016 – załącznik 4 przyjęto wartość opałową 21,34MJ/kg (węgiel kamienny). Po podstawieniu do wzoru  $B [Mg] = (E [MWh] \times 3600) / WO [MJ/kg] / 1000$  uzyskano wartość zmniejszenie zużycia w wielkości 171,5ton.

$$\left( (1016,9[MWh] \times 3600) / 21,34 \left[ \frac{MJ}{kg} \right] \right) / 1000 = 171,5[Mg]$$

rodzaj opału	węgiel	koks	olej	gaz ziemny	gaz LPG (propan-butan)	drewno	słoma
	ton/rok	ton/rok	ton/rok	m <sup>3</sup> /rok	ton/rok	ton/rok	ton/rok
roczne zużycie opału	171,5						
<b>EMISJA (ton/rok)</b>							
pyły ogółem	2,573	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SO <sub>2</sub>	2,744	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NO <sub>x</sub>	0,515	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO	3,430	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CO <sub>2</sub>	343,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pył PM 2,5	1,929	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
pył PM 10	2,524	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

### Podwyższenie standardu energetycznego budynku, wyrażona wskaźnikiem EPh + w

Poziom zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną w stanie docelowym oszczędności energii pierwotnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej określony w audycie energetycznym – osiągnięta wartość: 82,73 kWh/(m<sup>2</sup>rok).

### Redukcja emisji CO<sub>2</sub>

Zapotrzebowania na energię przed i po realizacji projektu w oparciu o wykonany audyt energetyczny oraz analizę osiągniętych rezultatów – osiągnięta wartość obniżenia emisji dwutlenku węgla: 59,92%.

### Zwiększenie efektywności energetycznej budynków

Wartość wynikająca z dokumentacji technicznej (audyt energetyczny). Zwiększenie efektywności energetycznej w stosunku do stanu sprzed realizacji projektu – osiągnięta wartość: 74,36%.



## ZAŁĄCZNIK 1 - OŚWIADCZENIE INWESTORA O KOSZTACH UŻYTKOWANIA C.O. ZA LATA 2007-2009

RR/ / 406 / 2016

Elbląg, dnia 06.09.2016r.

**„DELTA”**  
**Mariusz Hejnowicz**  
**ul. Niska 6**  
**82-300 Elbląg**

Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. mając na uwadze przedłożoną przez Państwa w dniu 01.09.2016r. zgodę firmy „Logstor” na udostępnienie danych tej spółki, tj. historycznego zużycia energii ciepłej oraz kosztów z tym związanych w latach 2007-2009, poniżej w tabeli przedstawia przedmiotowe dane:

Rok	Moc zamówiona [MW]	Zużycie energii ciepłej [GJ]	Opłata za ciepło [zł netto]	Opłata zmienna przesyłowa [zł netto]	Opłata za moc zamówioną [zł netto]	Opłata stała przesyłowa [zł netto]	Opłaty razem [zł netto]
2007	0,700	6 615,00	108 777,02	71 838,90	45 166,43	22 413,00	248 195,35
2008	0,700	6 887,00	120 567,11	78 098,58	48 361,65	22 509,00	269 536,34
2009	0,700	4 822,00	96 517,78	58 587,30	53 647,94	24 154,92	232 907,94

W przypadku pytań lub wątpliwości prosimy o kontakt z osobą prowadzącą sprawę p. Tomaszem Traczem, tel. 55 611 32 73, e-mail: [ttracz@epec.elblag.pl](mailto:ttracz@epec.elblag.pl)

Otrzymują:  
1. Adresat  
2. RR a/a



## ZAŁĄCZNIK 2 – INFORMACJA DOTYCZĄCA ZUŻYCIA CIEPŁA NA OGRZEWANIE I ZYSKÓW CIEPŁA OD TECHNOLOGII – PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Wnioskodawca odkupił obiekt od firmy LOGSTOR, która jest wiodącym globalnym dostawcą i producentem rurociągów dla przemysłu energetycznego. Firma LOGSTOR produkuje i dostarcza rury preizolowane z płaszczami wykonanymi z różnych metali lub innych typów tworzyw sztucznych, takich jak PVC lub PP. W związku z profilem działalności firmy LOGSTOR w hali produkcyjnej wykorzystywano maszyny, urządzenia i procesy technologiczne wytwarzające duże ilości ciepła:

- Nagrzewnica o mocy ok. 150 kW do nagrzewania rur stalowych w procesie prefabrykacji rur preizolowanych;
- Zgrzewarka doczołowa zwarciowa - maszyna przeznaczona jest do zgrzewania doczołowego metodą zwarciową - moc nominalna przy 50% cyklu roboczym: 20 kW;
- Technologiczne termiczne piece olejowe;
- Elektryczne spawarki oporowe;
- Silniki elektryczne suwnic, dźwigów, taśmociągów do przemieszczania elementów wielkogabarytowych.
- Rurociągów przesyłowych
- Pomieszczeń do produkcji i spieniania piany
- Miksowni
- Centralnej kompresorowni
- Innych urządzeń wydzielających ciepła, stosowanych w procesie produkcji.

Analiza procesów technologicznych została oparta o materiał fotograficzny wykonany przez Wnioskodawcę w momencie przejmowania obiektu oraz o dane źródłowe ogólnie dostępne.

**Zyski ciepła wynikające z pracy ludzi oraz pracy urządzeń i silników uzupełniały zapotrzebowanie na ciepło niezbędne do poprawnego funkcjonowania budynku.**

### 1. Zyski od nagrzewnicy



$$Q_u = n \cdot 860 \cdot N \cdot \phi_1 \cdot \phi_2 \text{ [kcal/h]} = 2 \cdot 860 \cdot 150 \cdot 0,25 \cdot 1 = 64500 \text{ kcal/h}$$

$n$  – ilość nagrzewnic (szt. 2)

860 – równoważnik cieplny

$N$  – średnie zapotrzebowanie mocy [kW] (150kW)

$\phi_1$  – współczynnik chłodzenia (0,25)

$\phi_2$  – współczynnik jednoczesności (1)

**Zysk od elektrycznych spawarek oporowych przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 472,6 GJ/rok**

## 2. Zyski od zgrzewarki doczołowej

$$Q_u = n \cdot 860 \cdot N \cdot \phi_1 \cdot \phi_2 \text{ [kcal/h]} = 1 \cdot 860 \cdot 20 \cdot 0,25 \cdot 1 = 42312 \text{ kcal/h}$$

n – ilość zgrzewarek (szt. 1)

860 – równoważnik cieplny

N – średnie zapotrzebowanie mocy [kW] (20kW)

$\phi_1$  – współczynnik chłodzenia (0,25)

$\phi_2$  – współczynnik jednoczesności (1)

**Zysk od elektrycznych spawarek oporowych przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 31,5 GJ/rok**

## 3. Zyski od technologicznego pieca termicznego olejowego



$$Q_u = n \cdot 860 \cdot N \cdot \phi \text{ [kcal/h]} = 2 \cdot 860 \cdot 60 \cdot 1 = 103200 \text{ kcal/h}$$

n – ilość piecy (szt. 2)

860 – równoważnik cieplny

N – średnie zapotrzebowanie mocy [kW] (60kW)

$\phi$  – współczynnik jednoczesności (1)

**Zysk od pieca termicznego olejowego przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 756,1 GJ/rok**

#### 4. Zyski od elektrycznych spawarek oporowych



$$Q_u = n \cdot 860 \cdot N \cdot \phi_1 \cdot \phi_2 \text{ [kcal/h]} = 6 \cdot 860 \cdot 40 \cdot 0,25 \cdot 0,82 = 42312 \text{ kcal/h}$$

$n$  – ilość spawarek (szt. 6)

860 – równoważnik cieplny

$N$  – średnie zapotrzebowanie mocy [kW] (40kW)

$\phi_1$  – współczynnik chłodzenia (0,25)

$\phi_2$  – współczynnik jednoczesności (0,82)

**Zysk od elektrycznych spawarek oporowych przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 310,0 GJ/rok**

#### 5. Zyski od silników elektrycznych suwnic, dźwigów, taśmociągów i innych



$$Q_s = n \cdot 860 \cdot N / \eta_s \cdot \phi_1 \cdot \phi_2 \cdot \phi_3 \cdot \phi_4 \text{ [kcal/h]} = 40 \cdot 860 \cdot 5 / 0,865 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 60130,4 \text{ kcal/h}$$

$n$  – ilość silników (szt. 40)

860 – równoważnik cieplny

$N$  – moc silników [kW] (5kW)

$\eta_s$  – sprawność silnika (0,865)

$\phi_1$  – współczynnik wykorzystania mocy (0,8)

$\phi_2$  – współczynnik obciążenia (0,7)

$\phi_3$  – współczynnik jednoczesności (0,6)

$\phi_4$  – współczynnik przyswajania ciepła przez powietrze (0,9)

**Zysk od silników elektrycznych suwnic, dźwigów, taśmociągów i innych przy 250 dniach pracy w roku po 6 godzin dziennie wynosi 377,6 GJ/rok**



## 6. Zyski od silników elektrycznych kompresorowni



$$Q_s = n \cdot 860 \cdot N / \eta_s \cdot \phi_1 \cdot \phi_2 \cdot \phi_3 \cdot \phi_4 \text{ [kcal/h]} = 5 \cdot 860 \cdot 30 / 0,865 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 45097,8 \text{ kcal/h}$$

$n$  – ilość silników (szt. 5)

860 – równoważnik cieplny

$N$  – moc silników [kW] (30kW)

$\eta_s$  – sprawność silnika (0,865)

$\phi_1$  – współczynnik wykorzystania mocy (0,8)

$\phi_2$  – współczynnik obciążenia (0,7)

$\phi_3$  – współczynnik jednoczesności (0,6)

$\phi_4$  – współczynnik przyswajania ciepła przez powietrze (0,9)

**Zysk od silników elektrycznych kompresorowni przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 330,4 GJ/rok**

## 7. Zyski ciepła jawnego od ludzi



$$Q_L = n \cdot q_j \cdot \phi \text{ [W]} = 100 \cdot 135 \cdot 0,85 \text{ [W]} = 11475 \text{ W}$$

$n$  – liczba osób (zatrudnienia ok. 100 osób)

$q_j$  – ilość ciepła jawnego oddawana do otoczenia [W] (średnio ciężka praca fizyczna – 135W)

$\phi$  – współczynnik jednoczesności przebywania ludzi (dla budynku przemysłowego od 0,85 do 0,95)

Aktywność	Czynność	Temperatura powietrza, °C																							
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
Mała 0-200 W	Odpoczynek w pozycji siedzącej	95	93	92	90	87	85	82	79	76	72	68	64	59	54	48	42	35	27	19	10	0			
	Odpoczynek w pozycji stojącej, (np. widz w teatrze, uczeń szkoły podstawowej)	106	103	101	98	94	91	87	83	79	75	70	65	60	54	48	41	34	27	19	10	1			
	Bardzo lekka praca fizyczna (np. praca biurowa, kreslarz, szwaczka dwigowy, uczeń szkoły średniej)	116	113	109	106	101	94	92	87	82	76	71	65	59	53	46	40	33	27	20	13	6			
	Lekka praca fizyczna (np. sprzedawca sklepowy, slusarz, spawacz, prasowaczka, pracownik hotelowy, student, pracownik wyższej uczelni, pracownik w domach towarowych)	130	125	119	113	108	102	96	90	84	77	71	65	59	52	46	40	34	28	22	16	10			
Średnia 200-300 W	Średnio ciężka praca fizyczna (np., kowal, walcownik, tokarz, tkacz, operator, pracownik bankowy)	135	130	125	119	113	107	100	93	86	79	72	65	58	52	46	40	35	31	27	24	22			
	Średnio ciężka praca fizyczna (np. kelner w kawiarni, restauracji)	165	159	152	144	137	129	121	112	104	95	87	78	70	61	53	44	36	28	20	12	5			
Duża >300 W	Ciężka praca fizyczna (np. tragarz, ładowniczy)	189	181	172	163	155	146	138	130	122	114	106	98	90	82	75	67	60	53	46	39	32			
	Ciężka praca fizyczna (np. taniacz)	238	225	212	201	190	180	171	163	154	146	138	135	121	112	103	93	81	69	56	41	25			

Zysk od ludzi przy 250 dniach pracy w roku po 7 godzin dziennie wynosi 72,3 GJ/rok

Podsumowanie zysków ciepła:

2350,6 GJ/rok

Zyski ciepła nie ujęte w obliczeniach (m.in. rurociągi przesyłowe, pomieszczenia do produkcji i spieniania piany, miksownia, i innych urządzeń wydzielających ciepła, stosowanych w procesie produkcji.):

$$10\% \cdot 2350,6 \text{ GJ/rok} = 235,0 \text{ GJ/rok}$$

Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]

6038 GJ/rok

Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]

70 GJ/rok

SUMA

8693,7 GJ/rok

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]

9716,02 GJ/rok

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]

124,74 GJ/rok

SUMA

9830,76 GJ/rok

Zależność

$$9830,76 / 8693,7 = 1,13 = 113\%$$

Z wykonanej analizy wynika w sposób jednoznaczny, że różnica pomiędzy sumą energii cieplnej pochodzącej z przedłożonych przez Logstor rachunków oraz energii obliczonej dla procesów technologicznych jest zbliżona do energii cieplnej wyliczonej w audycie. Różnica między wartością obliczeniową a zmierzona mieści się w przedziale 10-15%, wskazanym przez Instytucję Zarządzającą, co dowodzi, że audyt został wykonany prawidłowo i nie wymaga zmian.

Ponadto należy zwrócić uwagę, że zdaniem dr. inż. Macieja Robakiewicza, reprezentującego Fundację Poszanowania Energii:

*„W metodzie zużyciowej podstawą do określenia charakterystyki jest pomierzone zużycie ciepła i gazu w okresie ostatnich 3 lat.*

*Wprowadzenie tej metody budzi wątpliwości, gdyż:*

- 1) Dla tego samego budynku mogą być obecnie podane dwie różne charakterystyki, wyznaczone różnymi metodami,*
- 2) Dwa identyczne budynki mogą mieć wyznaczone metodą zużyciową znacznie różniące się charakterystyki ze względu na różną liczbę mieszkańców lub sposobu użytkowania.*
- 3) Kolejne okresy 3-letnie mogą mieć różną średnią temperaturę zewnętrzną, a tym samym różne zużycie ciepła.” (Art. „Rozporządzenie w sprawie metodologii świadectw”, Miesięcznik „Materiały budowlane”. 2015, Nr 1, ISSN 0137-2971, e-ISSN 2449-951X)*

W związku z powyższym do obliczenia rocznej oszczędności kosztów energii zastosowano metodę obliczeniową.

W obliczeniach stosowano temperatury normowe wynikające z „Rozporządzenia o warunkach technicznych ...”, ponieważ Wnioskodawca nie uzyskał żadnych informacji, jakie temperatury panowały w obiekcie, w latach 2007-2009. Należy zwrócić uwagę, że zakład produkcyjny firmy LOGSTOR, zlokalizowany w Elblągu, został zlikwidowany w 2009-2010r.



## **ZAŁĄCZNIK 3 - TARYFA DLA CIEPŁA EPEC SP. Z O.O. NA ROK 2016**

**Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o.  
w Elblągu**

# **Taryfa dla ciepła**

2015 r.

## SPIS TREŚCI

<b>CZĘŚĆ I</b>	
<b>Objaśnienia pojęć i skrótów używanych w taryfie.</b>	<b>3</b>
<b>CZĘŚĆ II</b>	
<b>Zakres działalności gospodarczej związanej z zaopatrzeniem w ciepło.</b>	<b>5</b>
<b>CZĘŚĆ III</b>	
<b>Podział odbiorców na grupy.</b>	<b>5</b>
<b>CZĘŚĆ IV</b>	
<b>Rodzaje oraz wysokość cen i stawek opłat.</b>	<b>6</b>
<b>CZĘŚĆ V</b>	
<b>Warunki stosowania cen i stawek opłat.</b>	<b>8</b>
<b>CZĘŚĆ VI</b>	
<b>Zasady wprowadzania cen i stawek opłat.</b>	<b>9</b>

## CZĘŚĆ I

### Objaśnienia pojęć i skrótów używanych w taryfie.

#### A. Użyte w taryfie pojęcia oznaczają:

- ♦ **ustawa** – ustawę z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059 z późn.zm),
- ♦ **rozporządzenie taryfowe** – rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 2010 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło (Dz. U. z 2010 r. Nr 194, poz. 1291),
- ♦ **rozporządzenie przyłączeniowe** – rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. z 2007 r. Nr 16, poz. 92),
- ♦ **przedsiębiorstwo ciepłownicze** - przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła w eksploatowanych przez to przedsiębiorstwo źródłach ciepła, przesyłaniem i dystrybucją oraz sprzedażą ciepła wytworzonego w tych źródłach lub zakupionego od innego przedsiębiorstwa energetycznego, tj. Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. w Elblągu, 82-300 Elbląg, ul. Fabryczna 3, zwane dalej: „EPEC”,
- ♦ **wytwórca ciepła** – przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła, tj. ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o., 82-300 Elbląg, ul. Elektryczna 20, od którego EPEC zakupuje ciepło,
- ♦ **odbiorca** – każdego, kto otrzymuje lub pobiera paliwa lub energię na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym,
- ♦ **źródło ciepła** – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje służące do wytwarzania ciepła,
- ♦ **lokalne źródło ciepła** – zlokalizowane w obiekcie źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalacje odbiorcze wyłącznie w tym obiekcie,
- ♦ **sieć ciepłownicza** – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje, służące do przesyłania i dystrybucji ciepła ze źródeł ciepła do węzłów cieplnych,
- ♦ **węzeł cieplny** – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje służące do zmiany rodzaju lub parametrów nośnika ciepła dostarczanego z przyłącza oraz regulacji ilości ciepła dostarczanego do instalacji odbiorczych,
- ♦ **grupowy węzeł cieplny** - węzeł cieplny obsługujący więcej niż jeden obiekt,
- ♦ **przyłączy** – odcinek sieci ciepłowniczej doprowadzający ciepło wyłącznie do jednego węzła cieplnego albo odcinek zewnętrznych instalacji odbiorczych za grupowym węzłem cieplnym lub źródłem ciepła, łączący te instalacje z instalacjami odbiorczymi w obiektach,
- ♦ **instalacja odbiorcza** – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje, służące do transportowania ciepła lub ciepłej wody z węzłów cieplnych lub źródeł ciepła do odbiorników ciepła lub punktów poboru ciepłej wody w obiekcie,
- ♦ **zewnętrzna instalacja odbiorcza** - odcinki instalacji odbiorczych łączące grupowy węzeł cieplny lub źródło ciepła z instalacjami odbiorczymi w obiektach, w tym w obiektach, w których zainstalowany jest grupowy węzeł cieplny lub źródło ciepła,
- ♦ **obiekt** – budowlę lub budynek wraz z instalacjami odbiorczymi,

- ♦ **układ pomiarowo – rozliczeniowy** – dopuszczony do stosowania, zgodnie z odrębnymi przepisami, zespół urządzeń służących do pomiaru ilości i parametrów nośnika ciepła, których wskazania stanowią podstawę do obliczenia należności z tytułu dostarczania ciepła,
- ♦ **grupa taryfowa** – grupę odbiorców korzystających z usług związanych z zaopatrzeniem w ciepło, z którymi rozliczenia są prowadzone na podstawie tych samych cen i stawek opłat oraz warunków ich stosowania,
- ♦ **moc cieplna** – ilość ciepła wytworzonego lub dostarczonego do podgrzania określonego nośnika ciepła albo ilość ciepła odebranego z tego nośnika w jednostce czasu,
- ♦ **zamówiona moc cieplna** – ustaloną przez odbiorcę lub podmiot ubiegający się o przyłączenie do sieci ciepłowniczej największą moc cieplną, jaka w danym obiekcie wystąpi w warunkach obliczeniowych, która zgodnie z określonymi w odrębnych przepisach warunkami technicznymi oraz wymaganiami technologicznymi dla tego obiektu jest niezbędna do zapewnienia:
  - a) pokrycia strat ciepła w celu utrzymania normatywnej temperatury i wymiany powietrza w pomieszczeniach,
  - b) utrzymania normatywnej temperatury ciepłej wody w punktach czerpalnych,
  - c) prawidłowej pracy innych urządzeń lub instalacji,
- ♦ **warunki obliczeniowe:**
  - a) obliczeniową temperaturę powietrza atmosferycznego określoną dla strefy klimatycznej, w której są zlokalizowane obiekty, do których jest dostarczane ciepło,
  - b) normatywną temperaturę ciepłej wody.

#### B. Użyte w taryfie skróty oznaczają:

- ♦ **EC** – przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się wytwarzaniem ciepła, tj. ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. ul. Elektryczna 20, od którego EPEC zakupuje ciepło,
- ♦ **CD** – źródło ciepła, zlokalizowane w Elblągu przy ul. Dojazdowej, w którym wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania miału węgla kamiennego,
- ♦ **K12** – lokalne źródło ciepła, zlokalizowane w Elblągu przy ul. Kajki, w którym wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania gazu ziemnego,
- ♦ **K13** – lokalne źródło ciepła, zlokalizowane w Elblągu przy ul. Łęczyckiej, w którym wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania oleju opałowego,
- ♦ **K15** – źródło ciepła, zlokalizowane w Zajeździe, w którym zainstalowana moc cieplna nie przekracza 5 MW, a wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania węgla eko-groszek,
- ♦ **K17** – lokalne źródło ciepła, zlokalizowane w Elblągu przy ul. Bema, w którym wytwarzane ciepło pochodzi ze spalania gazu ziemnego.

## CZĘŚĆ II

### **Zakres działalności gospodarczej związanej z zaopatrzeniem w ciepło.**

EPEC prowadzi działalność gospodarczą związaną z zaopatrzeniem odbiorców w ciepło na podstawie koncesji w zakresie:

- wytwarzania ciepła Nr WCC/603/159/U/OT1/98/AR z dnia 12 listopada 1998r., zmienionej późniejszymi decyzjami,
- przesyłania i dystrybucji ciepła Nr PCC/636/159/U/OT1/98/AR z dnia 12 listopada 1998 r., zmienionej późniejszymi decyzjami,
- obrotu ciepłem Nr OCC/169/159/U/OT1/98/AR z dnia 12 listopada 1998 r., zmienionej późniejszymi decyzjami.

## CZĘŚĆ III

### **Podział odbiorców na grupy.**

**Grupa A** - odbiorcy, którym ciepło wytwarzane w źródle ciepła CD oraz ciepło zakupywane w EC, dostarczane jest do obiektów poprzez sieć ciepłowniczą stanowiącą własność i eksploatowaną przez EPEC oraz węzły cieplne stanowiące własność i eksploatowane przez odbiorców,

**Grupa B** - odbiorcy, którym ciepło wytwarzane w źródle ciepła CD oraz ciepło zakupywane w EC, dostarczane jest do obiektów poprzez sieć ciepłowniczą i węzły cieplne stanowiące własność i eksploatowane przez EPEC,

**Grupa C** - odbiorcy, którym ciepło wytwarzane w źródle ciepła CD oraz ciepło zakupywane w EC, dostarczane jest do obiektów poprzez sieć ciepłowniczą i grupowe węzły cieplne, stanowiące własność i eksploatowane przez EPEC oraz zewnętrzne instalacje odbiorcze za tymi węzłami, stanowiące własność i eksploatowane przez odbiorców,

**Grupa D** - odbiorcy, którym ciepło wytwarzane w źródle ciepła CD oraz ciepło zakupywane w EC, dostarczane jest do obiektów poprzez sieć ciepłowniczą, grupowe węzły cieplne oraz zewnętrzne instalacje odbiorcze za tymi węzłami, stanowiące własność i eksploatowane przez EPEC,

**Grupa K12** - odbiorcy, którym ciepło, wytwarzane w źródle ciepła K 12, dostarczane jest bezpośrednio do instalacji odbiorczej w obiekcie, w którym jest ono zlokalizowane,

**Grupa K13** - odbiorcy, którym ciepło, wytwarzane w źródle ciepła K 13, dostarczane jest bezpośrednio do instalacji odbiorczej w obiekcie, w którym jest ono zlokalizowane,

**Grupa K15** - odbiorcy, którym ciepło, wytwarzane w źródle ciepła K 15, dostarczane jest bezpośrednio do instalacji odbiorczej w obiekcie, w którym jest ono zlokalizowane oraz poprzez zewnętrzną instalację odbiorczą do sąsiednich obiektów,

**Grupa K17** - odbiorcy, którym ciepło, wytwarzane w źródle ciepła K 17, dostarczane jest bezpośrednio do instalacji odbiorczych w obiekcie, w którym jest ono zlokalizowane.

## CZĘŚĆ IV

### Rodzaje oraz wysokość cen i stawek opłat.

#### 4.1 Ceny ciepła\*:

- w ujęciu netto\*\*:

Lp.	Symbol grupy odbiorców	Cena za zamówioną moc ciepłą [zł/MW]		Cena ciepła [zł/GJ]	Cena nośnika ciepła [zł/m <sup>3</sup> ]
		roczna	rata miesięczna		
1.	A,B,C,D	52.607,59	4.383,97	22,32	0

\* przedstawione w tabeli ceny dotyczą ciepła wytwarzanego w źródle ciepła CD,

\*\* ustalone w taryfie ceny nie zawierają podatku od towarów i usług (VAT). Podatek VAT nalicza się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.1.1 Odbiorcy z grup taryfowych A, B, C i D obciążani będą za zamówioną moc ciepłą i ciepło według cen wynikających z zastosowania poniższych algorytmów:

- cena za zamówioną moc ciepłą:

$$C_{MW} = 0,795 \times C_{EC} + 0,205 \times C_{CD}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $C_{MW}$  - cena za zamówioną moc ciepłą [zł/MW],
- $C_{EC}$  - cena za zamówioną moc ciepłą zawartą w taryfie EC [zł/MW],
- $C_{CD}$  - cena za zamówioną moc ciepłą zawartą w taryfie EPEC [zł/MW],
- 0,795 - wskaźnik udziału zamówionej przez EPEC mocy cieplnej w EC w łącznej wielkości mocy przyłączeniowej,
- 0,205 - wskaźnik udziału mocy wykorzystanej w źródle CD w łącznej wielkości mocy przyłączeniowej

- cena ciepła:

$$C_{GJ} = 0,877 \times C_{EC} + 0,123 \times C_{CD}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $C_{GJ}$  - cena ciepła [zł/GJ],
- $C_{EC}$  - cena ciepła zawartą w taryfie EC [zł/GJ],
- $C_{CD}$  - cena ciepła zawartą w taryfie EPEC [zł/GJ],
- 0,877 - wskaźnik udziału ilości ciepła planowanego do zakupu w EC, w łącznej planowanej ilości ciepła dostarczanego do sieci ciepłowniczej,
- 0,123 - wskaźnik udziału ilości ciepła planowanego do sprzedaży ze źródła CD, w łącznej planowanej ilości ciepła dostarczanego do sieci ciepłowniczej.

- cena nośnika ciepła:

- za nośnik ciepła odbiorcy z grup taryfowych A, B, C i D będą obciążani według ceny zawartej w taryfie EC.

4.1.2 W przypadku zmiany przez EC ceny za zamówioną moc ciepłą, ceny ciepła oraz ceny nośnika ciepła zakupywanego w EC, odbiorcy z grup taryfowych A, B, C i D zostaną poinformowani przez EPEC o wprowadzeniu do stosowania nowych cen.



#### 4.2 Stawki opłat:

Grupa odbiorców K12	j.m.	NETTO
stawka opłaty miesięcznej za zamówioną moc cieplną	zł/MW	10.495,31
stawka opłaty za ciepło	zł/GJ	64,77

Grupa odbiorców K13	j.m.	NETTO
stawka opłaty miesięcznej za zamówioną moc cieplną	zł/MW	5.413,12
stawka opłaty za ciepło	zł/GJ	74,98

Grupa odbiorców K15	j.m.	NETTO
stawka opłaty miesięcznej za zamówioną moc cieplną	zł/MW	13.987,17
stawka opłaty za ciepło	zł/GJ	60,33

Grupa odbiorców K17	j.m.	NETTO
stawka opłaty miesięcznej za zamówioną moc cieplną	zł/MW	8.941,05
stawka opłaty za ciepło	zł/GJ	65,26

Ustalane w taryfie stawki nie zawierają podatku od towarów i usług (VAT). Podatek VAT nalicza się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 4.3 Stawki opłat za usługi przesyłowe:

Grupa odbiorców A	j.m.	NETTO
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	roczna	42.028,94
	rata miesięczna	3.502,41
stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	15,57

Grupa odbiorców B	j.m.	NETTO
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	roczna	60.428,43
	rata miesięczna	5.035,70
stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ	18,21

Grupa odbiorców C	j.m.		NETTO
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	roczna	zł/MW	54.334,34
	rata miesięczna		4.527,86
stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ		13,51

Grupa odbiorców D	j.m.		NETTO
stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	roczna	zł/MW	68.782,13
	rata miesięczna		5.731,84
stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	zł/GJ		16,82

Ustalone w taryfie stawki nie zawierają podatku od towarów i usług (VAT). Podatek VAT nalicza się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 4.4 Stawki opłat za przyłączenie do sieci:

Średnica przyłącza	Stawka opłaty za przyłączenie do sieci 1 mb przyłącza o długości do 5 mb [zł/m]	Stawka opłaty za przyłączenie do sieci za każdy 1 mb przyłącza powyżej 5 mb [zł/m]
Dn 25	502,47	172,62
Dn 32	564,21	177,01
Dn 40	585,34	177,98
Dn 50	626,94	195,32
Dn 65	723,56	202,51

Ustalone w taryfie stawki opłat za przyłączenie do sieci nie zawierają podatku od towarów i usług (VAT). Podatek VAT nalicza się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## CZĘŚĆ V

### 5. Warunki stosowania cen i stawek opłat.

5.1. Ustalone w niniejszej taryfie ceny i stawki opłat są stosowane przy zachowaniu standardów jakościowych obsługi odbiorców, które zostały określone w rozdziale 6 rozporządzenia przyłączeniowego.

5.2. W przypadkach:

- niedotrzymania przez EPEC standardów jakościowych obsługi odbiorców lub niedotrzymania przez odbiorców warunków umowy,
- uszkodzenia lub stwierdzenia nieprawidłowych wskazań układu pomiarowo – rozliczeniowego,
- udzielania bonifikat przysługujących odbiorcy,
- nielegalnego poboru ciepła,

stosuje się postanowienia określone w rozdziale 4 rozporządzenia taryfowego.

## CZEŚĆ VI

### **Zasady wprowadzania cen i stawek opłat.**

EPEC wprowadza do stosowania ceny i stawki opłat określone w niniejszej taryfie nie wcześniej niż po upływie 14 dni i nie później niż do 45 dnia od dnia jej opublikowania w Dzienniku Urzędowym Województwa Warmińsko – Mazurskiego.

### **PREZES SPÓŁKI**

*Łukasz Piśkiewicz*

## ZAŁĄCZNIK 4 - CENNIKI OPŁAT ZA CIEPŁO OBOWIĄZUJĄCE OD DNIA 01.01.2016R.

### Cenniki opłat za ciepło obowiązujące od dnia 01.01.2016r.

(wprowadzono zmiany cen za ciepło zgodnie z decyzją Prezesa URE z dnia 11 grudnia 2015r  
Nr OGD-4210-13(12)/2015/159/XVI/RST)

<b>TARYFA DWUCZŁONOWA - ODBIORCY ZASILANI Z MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ</b>								
Grupa Taryfowa	opłata stała za moc zamówioną		cena ciepła		opłata stała za usługi przesyłowe		opłata zmienna za usługi przesyłowe	
	zł/MW/m-c		zł/GJ		zł/MW/m-c		zł/GJ	
	netto	brutto	netto	brutto	netto	brutto	netto	brutto
Grupa A	6 787,04	8 348,06	32,03	39,40	3 502,41	4 307,96	15,57	19,15
Grupa B	6 787,04	8 348,06	32,03	39,40	5 035,70	6 193,91	18,21	22,40
Grupa C	6 787,04	8 348,06	32,03	39,40	4 527,86	5 569,27	13,51	16,62
Grupa D	6 787,04	8 348,06	32,03	39,40	5 731,84	7 050,16	16,82	20,69

<b>TARYFA DWUCZŁONOWA - ODBIORCY ZASILANI Z KOTŁOWNI LOKALNYCH</b>				
Grupa Taryfowa	opłata stała za moc zamówioną		cena ciepła	
	zł/MW/m-c		zł/GJ	
	netto	brutto	netto	brutto
Grupa K12	10 495,31	12 909,23	64,77	79,67
Grupa K13	5 413,12	6 658,14	74,98	92,23
Grupa K15	13 987,17	17 204,22	60,33	74,21
Grupa K17	8 941,05	10 997,49	65,26	80,27

Usługi dodatkowe	netto	brutto
Zrzut wody z instalacji odbiorczej i jej napełnianie (stawka w złotych za każdą rozpoczętą godzinę)	48,82	60,05
Uzupełnienie nośnika ciepła (zł/m <sup>3</sup> )	19,71	24,24
Przerwanie dostarczania ciepła (zł/czynność)	24,41	30,02
Wznowienie dostarczania ciepła (zł/czynność)	48,82	60,05
Włączenie i wyłączenie pracy instalacji (zł/czynność)	48,82	60,05

## **ZAŁĄCZNIK 5 - WARTOŚCI OPAŁOWE (WO) I WSKAŹNIKI EMISJI CO<sub>2</sub> (WE) W ROKU 2013 DO RAPORTOWANIA W RAMACH WSPÓLNOTOWEGO SYSTEMU HANDLU UPRAWNIENIAMI DO EMISJI ZA ROK 2016**



INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY  
INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION – NATIONAL RESEARCH INSTITUTE

KRAJOWY OŚRODEK BILANSOWANIA I ZARZĄDZANIA EMISJAMI  
THE NATIONAL CENTRE FOR EMISSIONS MANAGEMENT

**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2013  
do raportowania w ramach  
Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji  
za rok 2016**

Warszawa, Grudzień 2015



Działalność KOBIZE jest finansowana ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Prezentowane tabele zawierają dane na temat wartości opałowych (WO) i wskaźników emisji CO<sub>2</sub> (WE) dla paliw wykorzystywanych w gospodarce krajowej w 2013 roku.

W tabelach 1-13 zestawione zostały krajowe wartości WO i WE dla węgla dla poszczególnych rodzajów działalności (jeżeli wg danych statystycznych występowało w danym dziale zużycie tego paliwa). **Wskaźniki emisji** zestawione w tych tabelach **odpowiadają wyłącznie** podanej dla nich **wartości opałowej**.

W tabeli 14 podane zostały wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla pozostałych paliw. Wartości tych wskaźników emisji oparte są na domyślnych wskaźnikach emisji C podawanych w wytycznych IPCC (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) i mogą być stosowane niezależnie od rodzaju działalności. Wartości opałowe w tabeli 14 (pochodzące z wytycznych IPCC) zostały podane w celach informacyjnych dla ułatwienia raportowania przez operatorów instalacji. Podmioty nie są zobligowane do stosowania wskaźnika emisji w połączeniu z podaną w tej tabeli wartością opałową. Wartości opałowe przedstawione w tabeli 14 nie są stosowane w krajowej inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych.

Dodatkowo zamieszczona została tabela 15, w której podano wartości wskaźników emisji CO<sub>2</sub> dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone na podstawie średnich krajowych wartości opałowych dla tych paliw (średnie wartości WO dla węgla kamiennego i brunatnego wyliczono na podstawie krajowego bilansu tych paliw dla roku 2013, przygotowanego w oparciu o dane zestawione wg metodyki Eurostatu). Wskaźniki emisji z tej tabeli mogą być wykorzystane przez operatorów instalacji tylko w przypadku, kiedy w danej instalacji zużywany był węgiel a w tabeli odpowiadającej danemu rodzajowi działalności (tab. 1-13) nie ma wartości WO i WE dla węgla (może to mieć miejsce w sytuacji, kiedy zużycie węgla w danej branży było tak niewielkie, że nie zostało wykazane w statystyce ogólnokrajowej).

Emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

**Współczynnik utlenienia jest już uwzględniony w wartości wskaźnika emisji danego paliwa.**

Wartości z tabel zawierających wskaźniki emisji i wartości opałowe dla węgla (tab. 1-13) należy wykorzystywać **stosownie do podstawowego rodzaju działalności** (PKD 2007) wpisywanego na sprawozdaniach G-02 i G-03. Dla poszczególnych rodzajów działalności w niniejszym opracowaniu dane są umieszczone następująco:

Rodzaj działalności	Nr tabeli
Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	1
Elektrociepłownie przemysłowe	2
Ciepłownie	3
Koksownie	4
Produkcja żelaza i stali (grupy z działu 24 z wyjątkiem grup wymienionych poniżej – w tabeli 6)	5
Przemysł metali nieżelaznych (grupy: 24.4, 24.53, 24.54)	6
Przemysł chemiczny (dział 20 i 21)	7
Przemysł papierniczy i poligraficzny (dział 17 i 18)	8
Przemysł spożywczy (dział 10, 11 i 12)	9
Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (dział 23)	10
Inne przemysły - z sekcji B (górnictwo i wydobywanie) działy: 07, 08, 09.9, z sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) działy: 13-16, 22, 25-32 oraz sekcja F (budownictwo) działy: 41-43	11
Instytucje/handel/usługi	12
Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo	13

Dla pozostałych paliw (innych niż węgiel) stosuje się wartości z tabeli 14, niezależnie od **podstawowego rodzaju działalności** (PKD).



**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2013  
do raportowania we Wspólnotowym Systemie Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016**

**Tabela 1. Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	21,34	93,80
Węgiel brunatny	8,23	110,55

**Tabela 2. Elektrociepłownie przemysłowe**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,72	94,71

**Tabela 3. Ciepłownie**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	21,67	94,96
Węgiel brunatny	8,36	109,59

**Tabela 4. Koksownie**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	29,40	93,52

**Tabela 5. Produkcja żelaza i stali (grupy z działu 24 z wyjątkiem wymienionych w tab. 6)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,74	93,92

**Tabela 6. Przemysł metali nieżelaznych (grupy 24.4, 24.53, 24.54)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,60	94,73

**Tabela 7. Przemysł chemiczny (dział 20 i 21)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74

**Tabela 8. Przemysł papierniczy i poligraficzny (dział 17 i 18)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74

**Tabela 9. Przemysł spożywczy (dział 10, 11 i 12)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,58	94,74

**Tabela 10. Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (dział 23)**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74
Węgiel brunatny	8,29	109,91

**Tabela 11. Inne przemysły**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,56	94,74
Węgiel brunatny	8,29	109,91

**Tabela 12. Instytucje/handel /usługi**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,01	94,04
Węgiel brunatny	8,05	111,16

**Tabela 13. Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	26,01	94,04
Węgiel brunatny	8,05	111,17

**Tabela 14. Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw**

RODZAJ PALIWA	WO	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	MJ/m <sup>3</sup>	kg/GJ
Brykiety węgla kamiennego	20,7		97,50
Brykiety węgla brunatnego	20,7		97,50
Ropa naftowa	42,3		73,30
Gaz ziemny	48,0		56,10
Gaz ziemny wysokometanowy		36,03	56,10
Gaz ziemny zaazotowany		25,18	56,10
Gaz z odmetanowania kopaliń		17,60	56,10
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	15,6		112,00
Biogaz	50,4		54,60
Odpady przemysłowe			143,00
Odpady komunalne - niebiogeniczne	10,0		91,70
Odpady komunalne - biogeniczne	11,6		100,00
Inne produkty naftowe	40,2		73,30
Koks naftowy	32,5		97,50
Koks i półkoks (w tym gazowy)	28,2		107,00
Gaz ciekły	47,3		63,10
Benzyny silnikowe	44,3		69,30
Benzyny lotnicze	44,3		70,00
Paliwa odrzutowe	44,3		71,50
Olej napędowy (w tym olej opałowy lekki)	43,0		74,10
Oleje opałowe	40,4		77,40
Półprodukty z przerobu ropy naftowej	44,8		73,30
Gaz rafineryjny	49,5		57,60
Gaz koksowniczy	38,7	16,88	44,40
Gaz wielkopiecowy	2,47	3,36	260,00

Wartości WO w tabeli 14, wyrażone w MJ/kg, to wartości domyślne – pochodzą z 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

Inventories.

Olej opałowy lekki jest w międzynarodowych statystykach paliwowo-energetycznych i w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych wliczany do oleju napędowego.

Wartości opałowe, wyrażone w MJ/m<sup>3</sup>, obliczone zostały w oparciu o krajowe dane statystyczne. Wartości te podane zostały w celu ułatwienia przeliczenia zużycia paliw gazowych z jednostek objętościowych na jednostki energetyczne i nie są one bezpośrednio zamieszczone w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych za rok 2013.

**Tabela 15. Wskaźniki emisji dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone w oparciu o średnie krajowe WO dla tych paliw**

RODZAJ PALIWA	WO	WE CO <sub>2</sub>
	MJ/kg	kg/GJ
Węgiel kamienny	22,61	94,73
Węgiel brunatny	8,29	103,82



## **ZAŁĄCZNIK 6 - DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA ELEWACJI**

**Elewacja zachodnia – zamieszczona na stronie tytułowej audytu**

**Elewacja północna – część zachodnia**



**Elewacja północna – część wschodnia**





## Elewacja wschodnia – część północna



## Elewacja wschodnia – część południowa



## ZAŁĄCZNIK 7 - PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

# PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkaniowego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno - użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych (WT2014), jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

dla budynku biurowo-magazynowego

Adres budynku:	Malborska 60, 82-300 Elbląg
Sporządzający świadectwo:	Euro-Projekt Grzegorz Latecki
Nr uprawnień budowlanych albo nr wpisu do rejestru:	Grzegorz Latecki, 155/01/OL
Data:	2016-07-30

### Spis treści:

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku
4. Zakres opracowania
  - 4.1 Charakterystyka instalacji
  - 4.2 Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych w ogrzewanych budynkach oraz inne wskaźniki energetyczne
5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji
6. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
7. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą
8. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku
9. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja przekazana przez zamawiającego
- Wizja lokalna
- Dokumentacja fotograficzna budynku
- Rozpoznanie warunków terenowych
- Obowiązujące normy i przepisy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 roku z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 926).



- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane ( Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. z późniejszymi zmianami).
- Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Ustalenia z Zamawiającym

## 2. Dane ogólne

### Inwestor

Nazwa: Delta Mariusz Hejnowicz

Adres: Niska 6, 82-300 Elbląg

Telefon / Fax. / Adres e-mail: 55 2-361-361 /

### Projektant

Nazwa: Euro-Projekt Grzegorz Latecki

Adres: Stanisława Sulimy 1/325, 82-300 Elbląg

Telefon / Fax. / Adres e-mail: 55 237-89-82 / 55 237-89-82 / projekt@europrojekt.elblag.pl

Nazwisko i nr uprawnień: Grzegorz Latecki, 155/01/OL

### Opis projektu

Nr: 4

Data opracowania: 2016-07-30

Opis:

#### **Docieplenie ścian zewnętrznych**

Projektuje się docieplenie ścian zewnętrznych w celu uzyskania wymaganych parametrów termoizolacyjnych przegrody według warunków technicznych określonych na rok 2017. Na ścianach zewnętrznych budynku wschodniej i północnej należy wykonać docieplenie w postaci płyt ze styropianu fasadowego 15cm w współczynniku  $\lambda=0,042$  W/mK lub lepszym.

#### **Docieplenie połaci dachowych**

Projektuje się docieplenie dachu w celu uzyskania wymaganych parametrów termoizolacyjnych przegrody według warunków technicznych określonych na rok 2017.

Należy odstąpić żelbetowe płyty panwiowe tj. usunąć cztery warstwy papy, wykonać natrysk spienionym poliuretanem o grubości 13cm, wykonać warstwę izolacji zabezpieczającą przed promieniowaniem UV i czynnikami atmosferycznym elastomerem poliuretanowym.

#### **Wymiana stolarki**

Projektuje się wymianę stolarki okiennej i drzwiowej w przegrodach pomiędzy strefami o różnych temperaturach na nową, spełniającą wymagania techniczne określone na rok 2017. Zakłada się montaż stolarki spełniającej warunki techniczne określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zaprojektowano nową stolarkę o odtworzonym kształcie według istniejących otworów.

#### **Docieplenie ścian wewnętrznych**

Projektuje się docieplenie ścian wewnętrznych w celu uzyskania wymaganych parametrów termoizolacyjnych przegrody według warunków technicznych określonych na rok 2017.

Docieplenie styropianem/ wełną gr. 3cm ścian wewnętrznych pomiędzy biurami (temp. 20°C) i korytarzami (temp. 16°C) a magazynami (temp. 8°C). Warstwę docieplenia ze względu na wymagania p.poż. należy wykonać po stronie biur i korytarzy.

#### **Docieplenie stropów**

Strop między piwnicą i parterem należy zaizolować wełną mineralną gr. 17cm od spodu stropu. Mocować na zaprawie cementowej i otynkować.

### Informacja o budynku

Rodzaj budynku: Gospodarczy, magazynowy i produkcyjny

Przeznaczenie budynku: Budynek magazynowy  
Adres budynku: Malborska 60, 82-300 Elbląg  
Stacja meteorologiczna: Elbląg  
Rok budowy: 1920  
Rok budowy instalacji:

### 3. Charakterystyka techniczno - użytkowa budynku

Liczba kondygnacji: 4

Liczba użytkowników / mieszkańców:

Rodzaj konstrukcji budynku: Ściany ceglane, stropodach panwiowy

#### Geometria

Kubatura budynku	V	124623	[m <sup>3</sup> ]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Ve	122610,7	[m <sup>3</sup> ]
Powierzchnia użytkowa	Au	11520	[m <sup>2</sup> ]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	Af	11014,2	[m <sup>2</sup> ]

#### Ośłona budynku

Opis: Średnie osłonięcie: budynki wśród drzew lub innych budynków, budynki na przedmieściach

### 4. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie dotyczy charakterystyki energetycznej budynku odpowiadającej podanym poniżej opisom przegród i instalacji projektowanych lub istniejących

#### 4.1 Charakterystyka instalacji

##### Wentylacja

##### Rodzaj instalacji wentylacji:

Piwnica - Wentylacja grawitacyjna,

Biura - Wentylacja grawitacyjna,

Komunikacja - Wentylacja grawitacyjna,

Magazyny - Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo,

##### Ogrzewanie

##### Rodzaj instalacji ogrzewania:

Biura - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny, Udział 100,00%;

Komunikacja - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny, Udział 100,00%;

Magazyny - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny, Udział 100,00%;

##### Ciepła woda

##### Rodzaj instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej:

Biura - Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny, Udział 100,00%;

#### 4.2 Charakterystyka przegród

##### Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	221,13	1,23	W
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	26,22	1,23	N
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	221,13	1,23	E
Ściana zew. w gruncie	1-Piwnica	Delta-53	26,22	1,23	S
Podłoga na gruncie	1-Piwnica	Delta-10	550,77	0,66	
Ściana wewnętrzna	1-Piwnica/ 1-Piwnica	Delta-42	537,82	1,25	

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Strop wewnętrzny	1-Piwnica/ 2-Biura	Delta-26+17	576,56	0,24	
Strop wewnętrzny	1-Piwnica/ 3-Komunikacja	Delta-26+17	152,53	0,24	
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	489,48	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40+15st	64,51	0,23	N
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-40	49,86	1,46	W
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-40+15st	704,59	0,23	N
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-40+15st	486,80	0,23	E
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 4-Magazyny	Delta-42	180,75	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 3-Komunikacja	Delta-29	255,98	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 3-Komunikacja	Delta-16	357,32	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 4-Magazyny	Delta-42	406,04	1,25	
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-42	704,59	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 2-Biura	Delta-29	650,00	1,58	
Strop wewnętrzny	2-Biura/ 2-Biura	Delta-26	543,17	2,75	
Strop wewnętrzny	3-Komunikacja/ 3-Komunikacja	Delta-26	189,71	2,75	
Strop wewnętrzny	2-Biura/ 4-Magazyny	Delta-26	1934,10	2,75	
Strop wewnętrzny	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-26	1419,10	2,75	
Podłoga na gruncie	4-Magazyny	Delta-10	8187,27	0,66	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 3-Komunikacja	Delta-29	535,33	1,58	
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-40+15st	52,62	0,23	E
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-29	206,81	1,58	
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	142,15	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	191,28	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40	128,80	1,46	W
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-40+15st	39,68	0,23	N
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27+15	547,53	0,24	N
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27+15	52,07	0,24	E
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27+15	250,00	0,24	E
Ściana zewnętrzna	2-Biura	Delta-27+15	128,80	0,24	E
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-40	49,34	1,46	W
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 4-Magazyny	Delta-42	96,20	1,25	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 4-Magazyny	Delta-29	9,85	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 3-Komunikacja	Delta-29	802,77	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 3-Komunikacja	Delta-16	704,98	2,15	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 3-Komunikacja	Delta-16	41,33	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 4-Magazyny	Delta-42	52,68	1,25	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 4-Magazyny	Delta-42	326,43	1,25	
Stropodach	2-Biura	Delta15+13	2320,16	0,18	
Stropodach	3-Komunikacja	Delta15+13	624,41	0,18	
Stropodach	4-Magazyny	Delta15+13	4421,81	0,18	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 4-Magazyny	Delta-16	503,39	2,15	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 4-Magazyny	Delta-1	328,92	3,17	
Ściana zewnętrzna	3-Komunikacja	Delta-27+15	19,28	0,24	E
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-27+15	69,58	0,24	E
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-29	489,79	1,58	

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Orientacja
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-16	503,39	2,15	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 2-Biura	Delta-29	129,17	1,58	
Ściana wewnętrzna	2-Biura/ 2-Biura	Delta-29	672,72	1,58	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 3-Komunikacja	Delta-29	208,61	1,58	
Ściana wewnętrzna	3-Komunikacja/ 3-Komunikacja	Delta-29	238,08	1,58	
Ściana wewnętrzna	4-Magazyny/ 4-Magazyny	Delta-29	97,79	1,58	
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12+8	705,48	0,45	W
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12+8	121,74	0,45	N
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12+8	705,48	0,45	E
Ściana zewnętrzna	4-Magazyny	Delta-12+8	121,74	0,45	S
Stropodach	4-Magazyny	Delta15+13	2181,72	0,18	

A [m<sup>2</sup>] – Powierzchnia

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

## Typy przegród

Nazwa typu przegrody			
Opis materiału	Grubość d [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	Cp [kJ/kgK]
<b>Delta-53</b>			
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Beton zwykły, gęstość 1900	0,01	1900	1000
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
<b>Delta-10</b>			
Piasek średni	0,50	1650	1000
Beton zwykły, gęstość 1900	0,10	1900	1000
<b>Delta-42</b>			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500
Cegła ceramiczna pełna	0,12	1800	900
Beton zwykły, gęstość 1900	0,01	1900	1000
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
<b>Delta-26+17</b>			
Beton zbrojny (z 2% stali) o wysokiej gęstości 2400	0,26	2400	1000
Wełna mineralna	0,17	60	750
<b>Delta-40</b>			
Cegła ceramiczna pełna	0,12	1800	900
Beton zwykły, gęstość 1900	0,01	1900	1000
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
<b>Delta-40+15st</b>			
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Styropian	0,15	12	1450
Cegła ceramiczna pełna	0,12	1800	900
Beton zwykły, gęstość 1900	0,01	1900	1000
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900

Nazwa typu przegrody			
Opis materiału	Grubość d [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Cp [kJ/kgK]
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Delta-29			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Delta-16			
Tynk cementowo - wapienny	0,02	1000	1500
Cegła ceramiczna pełna	0,12	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Delta-26			
Beton zbrojny (z 2% stali) o wysokiej gęstości 2400	0,26	2400	1000
Delta-27+15			
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Styropian	0,15	12	1450
Cegła ceramiczna pełna	0,25	1800	900
Tynk cementowo-wapienny	0,02	1850	1000
Delta15+13			
Pianka poliuretanowa - w szczelnej osłonie	0,13	40	1400
Papa asfaltowa	0,01	1000	1000
Beton zbrojny (z 2% stali) o wysokiej gęstości 2400	0,15	2400	1000
Delta-1			
Płyty pilśniowe twarde	0,01	1000	1700
Delta-12+8			
Tynk cementowo-wapienny	0,01	1850	1000
Styropian	0,08	12	1450
Cegła ceramiczna pełna	0,12	1800	900

$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość materiału

Cp [kJ/kgK] – ciepło właściwe materiału

## Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
DW	24	0,95	2	1,9	5,1	0	0
O8	10	1,98	3,8	7,52	1,1	0,7	0,75
O14	8	2,33	3,8	8,85	1,1	0,7	0,75
O18	2	4,53	4,9	22,19	1,1	0,7	0,75
O1	3	2,1	3,95	8,29	1,1	0,7	0,75
O16	2	1,97	1,97	3,88	1,1	0,7	0,75
D2	2	1,9	2,15	4,08	1,5	0,7	0,75
O5	35	2,01	4,58	9,2	1,6	0,7	0,75
O4	4	2,01	1,3	2,61	1,6	0,7	0,75
B1	1	3,59	3,82	13,71	1,5	0	0
B2	1	4,44	4,54	20,15	1,5	0	0
O7	10	2,1	3,86	8,1	1,6	0,7	0,75
O13	2	2,46	3,86	9,49	1,6	0,7	0,75



Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m²]	U [W/m²K]	C [-]	g [-]
O17	2	2,1	1,09	2,28	1,6	0,7	0,75
D3	4	2,27	2,84	6,44	1,5	0	0
B3	2	4,83	5,02	24,24	1,5	0	0
B4	2	2,5	3,54	8,85	1,5	0	0
DW	1	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	4	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	8	0,95	2	1,9	5,1	0	0
DW	2	1,5	2,15	3,22	5,1	0	0
DW	2	0,95	2	1,9	2,5	0	0
DW	6	0,95	2	1,9	2,5	0	0
DW	3	0,95	2	1,9	2,5	0	0
O9	2	2,46	2,64	6,49	1,1	0,7	0,75
D1	2	1,1	2,15	2,36	1,5	0,7	0,75
DW	5	1	2	2	2,5	0	0
DW	4	1	2,1	2,1	2,5	0	0
DW	2	3,2	2,5	8	2,5	0	0
DW	2	3,5	3	10,5	2,5	0	0
DW	1	1,95	2,96	5,77	2,5	0	0
DW	2	1,9	2,11	4	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,13	3,19	2,5	0	0
DW	1	2,31	2,23	5,15	2,5	0	0
DW	2	4,61	5,18	23,87	1,4	0	0
O3	4	1,97	2,8	5,51	1,1	0,7	0,75
O12	4	2,33	2,8	6,52	1,1	0,7	0,75
O3	8	1,97	2,8	5,51	1,1	0,7	0,75
O15	2	1,97	1,23	2,42	1,1	0,7	0,75
O3	6	1,97	2,8	5,51	1,1	0,7	0,75
O2	3	2,1	2,86	6	1,1	0,7	0,75
O6	39	2,01	2,86	5,74	1,1	0,7	0,75
O10	3	2,46	2,86	7,03	1,1	0,7	0,75
O2	10	2,1	2,86	6	1,1	0,7	0,75
O2	6	2,1	2,86	6	1,1	0,7	0,75
O3	2	1,97	2,8	5,51	1,1	0,7	0,75
DW	1	1,56	2,2	3,43	2,5	0	0
DW	2	2,16	2,08	4,49	2,5	0	0
DW	1	2,04	2,09	4,26	2,5	0	0
DW	1	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	4	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	1	1,56	2,2	3,43	2,5	0	0
DW	4	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	13	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	1	1	2,05	2,05	2,5	0	0
D4	1	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
D5	1	1,1	2,05	2,25	2,5	0	0
O10	1	2,46	2,86	7,03	1,1	0,7	0,75

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
O11	2	2,46	2,86	7,03	1,6	0,7	0,75
B5	1	5,55	3,58	19,86	1,5	0	0
O23	5	1,7	1,8	3,06	6	0,8	0,85
DW	9	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	11	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
DW	1	1	2,2	2,2	2,5	0	0
DW	2	1,5	2,2	3,3	2,5	0	0
DW	2	0,9	2,05	1,84	2,5	0	0
O19	132	1,8	2,2	3,96	1,6	0,7	0,75
O22	2	1	0,46	0,46	1,6	0,7	0,75
O20	24	1,65	2,2	3,63	1,6	0,7	0,75
O19	132	1,8	2,2	3,96	1,6	0,7	0,75
O21	2	1	0,56	0,56	1,6	0,7	0,75
O20	24	1,65	2,2	3,63	1,6	0,7	0,75

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

## 5. Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Strefa: Biura			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ <sub>int</sub>	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>f</sub>	2589	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C <sub>m</sub>	2 382 586 841	[J/K]
Stała czasowa	τ	116,59	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	γ <sub>H,lim</sub>	1,11	[-]
Parametr numeryczny	a <sub>H</sub>	8,77	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	V <sub>o</sub>	745,72	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	V <sub>ex</sub>	0	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	V <sub>su</sub>	0	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	V <sub>inf</sub>	0,20	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	V <sub>x</sub>	0	[m <sup>3</sup> /h]
Współczynnik korekcyjny	b <sub>ve_1</sub>	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	b <sub>ve_2</sub>	1,00	[-]
Strefa: Komunikacja			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	Θ <sub>int</sub>	16,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>f</sub>	726	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	C <sub>m</sub>	1 091 416 157	[J/K]
Stała czasowa	τ	451,81	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	γ <sub>H,lim</sub>	1,03	[-]
Parametr numeryczny	a <sub>H</sub>	31,12	[°C]

<b>Wentylacja</b>			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja grawitacyjna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	Vo	209,17	[m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	Vex	0	[m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	Vsu	0	[m³/h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	Vinf	0,20	[m³/h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	Vx	0	[m³/h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	1,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	1,00	[-]
<b>Strefa: Magazyny</b>			
<b>Parametry</b>			
Temperatura wewnętrzna	θint	8,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	Af	7699	[m²]
Wewnętrzna pojemność cieplna	Cm	5 280 543 679	[J/K]
Stała czasowa	τ	60,76	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	γH,lim	1,20	[-]
Parametr numeryczny	aH	5,05	[°C]
<b>Wentylacja</b>			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna działająca okresowo			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	Vo	0	[m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	Vex	166 244,00	[m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	Vsu	166 244,00	[m³/h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	Vinf	8 312,20	[m³/h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	Vx	0	[m³/h]
Współczynnik korekcyjny	bve_1	0,33	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_2	0,33	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_3	0,00	[-]
Współczynnik korekcyjny	bve_4	0,67	[-]

#### Opis:

Wymiana istniejącego węzła ciepłego, instalacji i montaż grzejników oraz promienników ciepła. Nowy węzeł zostanie zlokalizowany w piwnicy. Projektowany węzeł wymiennikowy, równoległy z jednostopniowym wymiennikiem dla przygotowania ciepłej wody oraz zasobnikiem. Automatyka węzła realizuje funkcję pogodową dla c.o., regulację stało temperaturową dla ciepłej wody. Zaprojektowane regulatory różnicy ciśnień zapewnią stabilną pracę urządzeń węzła. Zaprojektowany ciepłomierz oraz wodomierz umożliwią rozliczanie zużytych mediów.

W biurach, łazienkach i toaletach należy zainstalować grzejniki utrzymujące ciepło 20°C, w korytarzach 16°C, a w halach magazynowych bocznych 8°C. W głównej, wysokiej części budynku, ze względu na wysokość hali magazynowej (śr. wys. 13,3m) należy zastosować promienniki ciepła lub nagrzewnice z destryfikatorami. Używanie nagrzewnic i destryfikatorów jest droższe użytkowo ze względu na ciągłą pracę wentylatorów. Daje również mniejszą sprawność systemu. Ze względu na wysokość hali należy zastosować mocniejsze wersje destryfikatorów dla hal powyżej 10m wys. (np. Fenne 03.291 lub 03.312) gdyż odzysk ciepła działa tylko wówczas gdy ciepłe powietrze z wysokości 10 lub 20 metrów rzeczywiście dotrze do podłogi. W innym wypadku na dole będzie panował chłód. Użycie nagrzewnic z destryfikatorami wiąże się ze zwiększonym hałasem (ok. 65dB) oraz zużyciem prądu (300W dla jednego urządzenia).

Ogrzewanie promiennikowe oparte jest na zasadzie transferu ciepła z cieplejszego ciała stałego do ciała o niższej temperaturze za pośrednictwem energii fali elektromagnetycznej. Główną zaletą systemu ogrzewania promiennikowego jest bezpośredni wpływ energii na ogrzewane ciało, bez potrzeby ogrzewania powietrza.

W przypadku ogrzewania za pomocą promienników wodnych, efekt ogrzewania osiągany jest poprzez podwyższenie temperatury ich powierzchni, przy jednoczesnym zachowaniu względnie niskiej temperatury powietrza w pomieszczeniu. W przypadku ciała ludzkiego, jeśli oddaje ono otoczeniu więcej ciepła, niż produkuje, odczuwamy to jako mało komfortowe. Do ogrzewania zimnych powierzchni idealnie nadają się promienniki wodne zainstalowane na suficie, gdyż transfer ciepła odbywa się głównie poprzez radiację (promieniowanie). Osoby przebywające w pomieszczeniu, gdzie występuje radiacja odczuwają mniejszą utratę ciepła, a co za tym idzie, większy komfort. W konsekwencji, pozwala to na obniżenie temperatury pomieszczeniowej o kilka stopni. Pozwala na połączenie wyższego komfortu z podwyższoną oszczędnością energii.

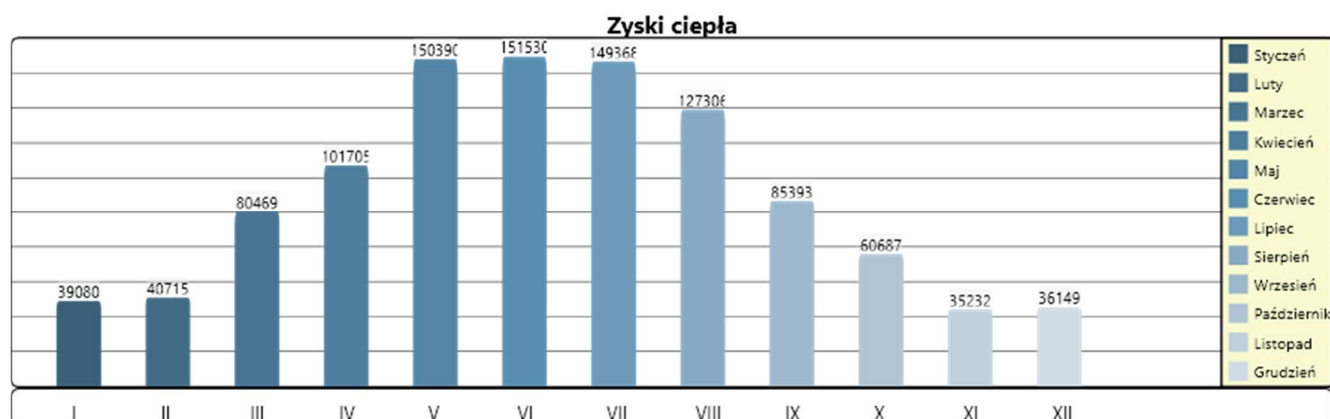
W związku z powyższym zalecane jest użycie promienników wodnych w wysokiej hali magazynowej.

## Zyski ciepła

Od słońca	Qsol	937 420,28	[kWh/rok]
Wewnętrzne	Qint	120 605,51	[kWh/rok]
Całkowite zyski ciepła	QH,gn	1 058 025,76	[kWh/rok]

## Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym

Miesiąc	Od nasłonecznienia Qsol [kWh/m-c]	Wewnętrzne Qint [kWh/m-c]	Całkowite QH,gn [kWh/m-c]
I	28 836,46	10 243,21	39 079,65
II	31 463,50	9 251,92	40 715,42
III	70 226,18	10 243,21	80 469,38
IV	91 792,43	9 912,78	101 705,21
V	140 146,59	10 243,21	150 389,80
VI	141 617,67	9 912,78	151 530,45
VII	139 124,99	10 243,21	149 368,20
VIII	117 062,88	10 243,21	127 306,09
IX	75 480,22	9 912,78	85 393,00
X	50 444,24	10 243,21	60 687,45
XI	25 319,26	9 912,78	35 232,04
XII	25 905,86	10 243,21	36 149,07
Suma	937 420,28	120 605,51	1 058 025,76



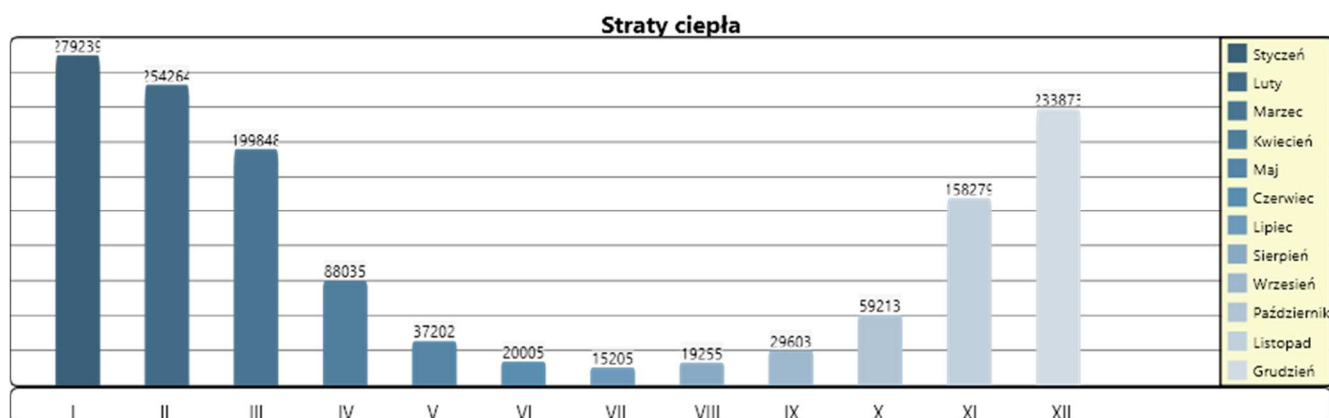
## Straty ciepła

Straty przez przenikanie	Qtr	665 595,06	[kWh/rok]
Na wentylację	Qve	162 417,62	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	QH,ht	1 394 020,98	[kWh/rok]

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	Htr	8 746,29	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	21 741,74	[W/K]

## Straty ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym

Miesiąc	Średnia temp. zew. $\theta_e$ [°C]	Straty przez przenikanie Qtr, [kWh/m-c]	Straty na wentylację Qve [kWh/m-c]	Całkowite QH,ht [kWh/m-c]
I	-1,90	116 462,56	162 776,21	279 238,77
II	-2,00	105 779,74	148 484,72	254 264,47
III	1,60	93 687,22	106 160,72	199 847,94
IV	6,40	60 437,87	27 596,73	88 034,61
V	11,70	27 964,10	-57 215,41	37 201,94
VI	15,20	5 021,39	-110 158,94	20 005,44
VII	16,40	-2 619,93	-133 241,93	15 204,67
VIII	15,50	3 236,59	-118 683,67	19 255,46
IX	13,10	18 245,77	-77 285,43	29 603,30
X	7,80	53 342,34	5 870,42	59 212,76
XI	3,20	80 589,32	77 689,70	158 279,03
XII	0,10	103 448,09	130 424,50	233 872,59
Suma	---	665 595,06	162 417,62	139 4020,98



## Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ogrzewanie i wentylacja

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji QH,nd 968097,03 [kWh/rok]

### Roczne zapotrzebowanie ciepła w ujęciu miesięcznym

Miesiąc	Względna długość czasu ogrzewania fH,n	Liczba godzin grzewczych	Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	Miesięczne zapotrzebowanie na energię QH,nd,n [kWh/m-c]
Strefa: Biura				
I	1,00	744,00	1,00	81 834,58
II	1,00	672,00	1,00	72 997,55
III	1,00	744,00	1,00	55 577,43
IV	1,00	720,00	1,00	27 257,46
V	0,38	280,78	0,80	1 430,47
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00

VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,76	546,77	0,96	5 438,87
X	1,00	744,00	1,00	34 871,27
XI	1,00	720,00	1,00	59 132,61
XII	1,00	744,00	1,00	74 127,64
Suma	---	5915,55	---	412 667,88

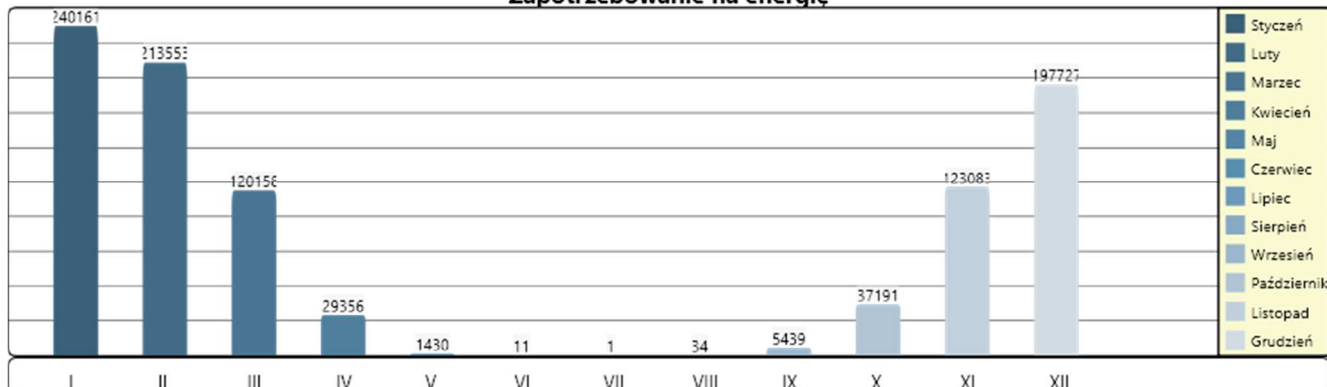
## Strefa: Komunikacja

I	1,00	744,00	1,00	7 650,06
II	1,00	672,00	1,00	6 824,34
III	1,00	744,00	1,00	4 981,24
IV	0,87	628,58	1,00	1 946,21
V	0,00	0,00	0,56	0,00
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,00	0,00	0,61	0,00
X	1,00	741,82	1,00	2 319,76
XI	1,00	720,00	1,00	4 991,18
XII	1,00	744,00	1,00	6 711,27
Suma	---	4994,40	---	35 424,05

## Strefa: Magazyny

I	1,00	744,00	1,00	150 676,22
II	1,00	672,00	1,00	133 730,76
III	0,85	629,31	0,99	59 598,97
IV	0,00	0,00	0,39	152,55
V	0,00	0,00	1,00	0,00
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,00	0,00	1,00	0,00
X	0,00	0,00	0,09	0,01
XI	0,58	416,76	1,00	58 958,78
XII	1,00	744,00	1,00	116 887,81
Suma	---	3206,07	---	520 005,10

## Zapotrzebowanie na energię





Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji						
Nośnik energii	$\eta_{H,g}$ [-]	$\eta_{H,s}$ [-]	$\eta_{H,d}$ [-]	$\eta_{H,e}$ [-]	$\eta_{H,tot}$ [-]	wH [-]
Strefa: Biura						
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	0,80
Strefa: Komunikacja						
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	0,80
Strefa: Magazyny						
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,99	1,00	0,96	0,93	0,88	0,80

$\eta_{H,g}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)  
 $\eta_{H,s}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)  
 $\eta_{H,d}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)  
 $\eta_{H,e}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)  
 $\eta_{H,tot}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniach  
wH [-] – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby ogrzewania

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji	QK,H	1 095 290,98	[kWh/rok]
---	------	--------------	-----------

## 6. Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

### Zapotrzebowanie na energię użytkową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej

#### Parametry

Strefa: Biura			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	1,00	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> •doba]
Czas użytkowania	tuz	255,50	[doby]

### Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ciepła woda

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody	QW,nd	34 649,53	[kWh/rok]
---	-------	-----------	-----------

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej						
Nośnik energii	$\eta_{W,g}$ [-]	$\eta_{W,s}$ [-]	$\eta_{W,d}$ [-]	$\eta_{W,e}$ [-]	$\eta_{W,tot}$ [-]	ww [-]
Strefa: Biura						
Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	0,99	1,00	0,80	1	0,79	0,80

$\eta_{W,g}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)  
 $\eta_{W,s}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)  
 $\eta_{W,d}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)  
 $\eta_{W,e}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_{W,tot}$  [-] – Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ciepłej wody

$ww$  [-] – Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej	QK,W	43 749,40	[kWh/rok]
--	------	-----------	-----------

## 7. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Rodzaj urządzenia pomocniczego	qel [W/m <sup>2</sup> ]	tel [h/rok]
--------------------------------	----------------------------	----------------

qel [W/m<sup>2</sup>] - Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu urządzenia pomocniczego

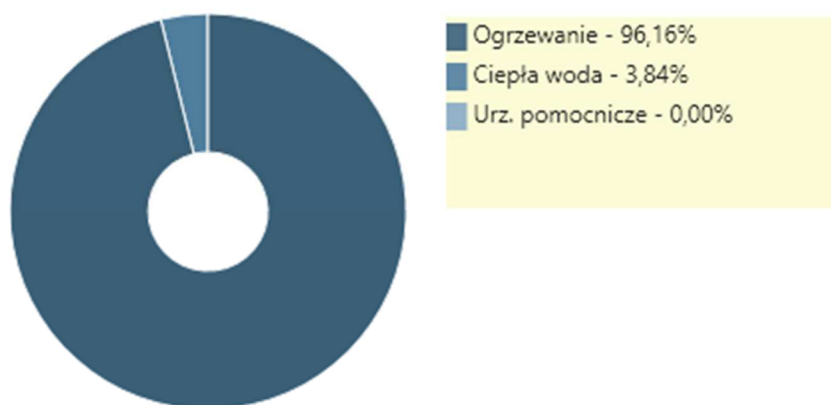
tel [h/rok] - Czas działania urządzenia pomocniczego

Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system wentylacji	Eel,pom,V	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system ogrzewania	Eel,pom,H	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system przygotowania ciepłej wody użytkowej	Eel,pom,W	0,00	[kWh/rok]

## 8. Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku

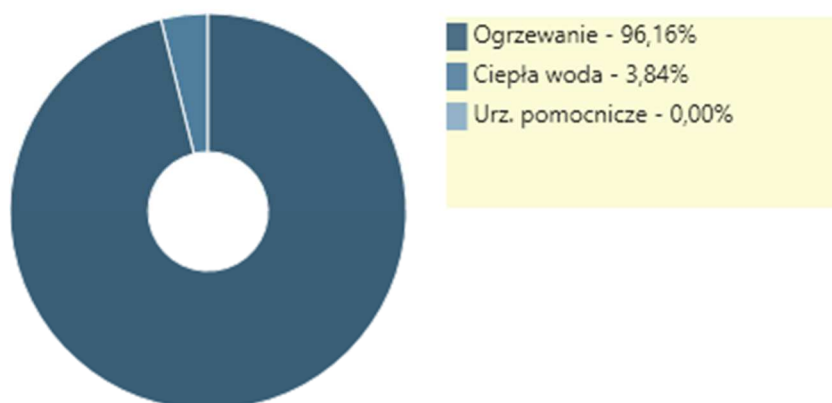
### Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	876 232,79	79,56	96,16
System do podgrzania ciepłej wody	34 999,52	3,18	3,84
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	911 232,31	82,73	100,00



### Roczne zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	1 095 290,98	99,44	96,16
System do podgrzania ciepłej wody	43 749,40	3,97	3,84
Urządzenia pomocnicze	0,00	0,00	0,00
Suma	1 139 040,39	103,42	100,00



### Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	968 097,03	87,90	96,54
System do podgrzania ciepłej wody	34 649,53	3,15	3,46
Suma	1 002 746,56	91,04	100,00



## 9. Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EK	103,42	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	82,73	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP		90,00	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]