

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Produkcyjny		1.2 Rok budowy
			1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	ELTOR Spółka z o.o. Spółka Komandytowa		1.4 Adres budynku
	ul. Torowa 19 59-800 Lubań PESEL:		Aleja Niepodległości dz. nr 64 59-800 Lubań DOLNOŚLĄSKIE
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Biuro inżynierii środowiska TOMEKO ul. Warszawska 8/6 58-500 Jelenia Góra			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Tomasz Kubik			
inż. Tomasz Kubik <small>specjalista ds. systemów ochrony atmosfery uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków na podstawie wyznania nr 9543 z dnia 02.04.2012r. do regionu Małopolski Zachodniej, Lubuskiego i Śląskiego</small>		BIURO INŻYNIERII ŚRODOWISKA TOMEKO-Tomasz Kubik 58-500 Jelenia Góra, ul. Warszawska 8/6 tel. 668 71 76 71, biuro@tomeko.com.pl KRS 14 229 70 43, REGON 021912733	
	 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Lubań		Data wykonania opracowania	maj 2016
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

ELTOR Sp. z o.o. Sp. k.

ArCADia-TERMO PRO 6.6 ArcADiasoft Chydzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel (42)689-11-11 e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www.arcadiasoft.pl

59-800 Lubań, ul. Torowa 19

NIP 613-15-72-438 - REG.:022037026

KRS Nr 0000444222

Sąd Rejonowy Wrocław-Fabryczna

IX Wydział Gospodarczy

17.02.2017
POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

PREZES ZARZĄDU

Eugeniusz Figurski

- 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji
- 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

17.02.2017
POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

ELTOR Sp. z o.o. Sp. k.

ArcADia-TERMO PRO 6.6 ArcADiasoft Chudzik sp. j. ul. Siemkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel (42)689-11-11, e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www.arcadiasoft.pl

59-800 Lubań, ul. Torowa 19
NIP 613-15-72-438 - REG.:022037026
KRS Nr 0000444222
Sąd Rejonowy Wrocław-Fabryczna
IX Wydział Gospodarczy

PREZES ZARZĄDU
Eugeniusz Figurski

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10726,71	10726,71
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2584,75	2584,75
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	—
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,73	0,73
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Stara hala przemysłowa wykonana w technologii tradycyjnej	Stara hala przemysłowa wykonana w technologii tradycyjnej
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,64; 2,08	0,25; 0,24
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,04	0,19
2.2.3.	Strop nad piwnicą	—	—
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,45	1,45
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,50	1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	4,00; 5,00	1,70; 2,10
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,870	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,950
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,790	0,930
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

PREZES ZARZĄDU

Eugeniusz Figurski

ArcADia-TERMO PRO 6.6 ArcADiasoft Chudzik sp. z o.o. ul. Sienkiewicza 86/87, 90-057 Łódź, tel (42)689-11-11, e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www.arcadiasoft.pl

ELTOR Sp. z o.o. Sp. z o.o.
59-800 Lubań, ul. Torowa 19
NIP 613-15-72-438 - REG.:022037026
KRS Nr 0000444222
Sąd Rejonowy Wrocław-Fabryczna
IX Wydział Gospodarczy

17.02.2017
NOTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan przed termomodernizacją
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	stolarka/kanaly grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	10726,71	9034,02
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	0,84
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan przed termomodernizacją
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	821,68	223,12
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	7,38	7,38
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	8283,32	2045,88
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	10073,61	6883,64
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	176,32	105,79
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	3673,92	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	8,02	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	890,20	219,87
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	1082,60	739,78
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	30,7
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan przed termomodernizacją
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	104,71	67,15
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	75,00	53,00

2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	6,40	6,40
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	75,00	75,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	5,40	4,60
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	42,00	47,68
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	1576435,17	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	82,29
Planowane koszty całkowite [zł]	2076435,17	Premia termomodernizacyjna [zł]	315287,03
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	955819,13		

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

** Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.

Wymagania.

4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.6

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

500000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1900000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku**4.1. Ogólne dane techniczne**

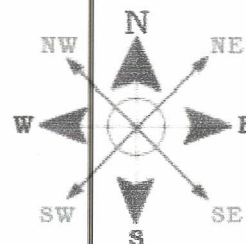
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	10726,71 m ³
Kubatura ogrzewania	-	10726,71 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2584,75 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,73 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	2637,50 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

PREZES ZARZĄDU
Eugeniusz Figurski

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata

**4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku****4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych**

Ściany zewnętrzne	1,64; 2,08	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	3,04	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	—	W/(m ² •K)
Okna	2,50	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	4,00; 5,00	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	—	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,45	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	104,71 zł/GJ	67,15 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	75,00 zł/(MW•m-c)	53,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	5,68 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	138,90 zł/GJ	138,90 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	75,00 zł/(MW•m-c)	75,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	42,00 zł/m-c	42,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,50zł	100%	0,004 GJ/kWh	138,90zł	138,90
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz płynny	$\eta_{H,g} = 0,870$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,790$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$	0,487
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.	$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$	0,594
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	10726,71	
Krotność wymian powietrza	1,00	

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

ELTOR Sp. z o.o. Sp.k.

ArCADia-TERMO PRO 6.6 ArCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel. (42) 689-11-11, e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www.arcadiasoft.pl

NIP 613-15-72-438 - REG.: 022037026

KRS Nr 0000444222

Sąd Rejonowy Wrocław-Fabryczna
IX Wydział Gospodarczy

PREZES ZARZĄDZU
17.02.2017
Z OTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego	możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna 35 cm	W chwili obecnej przegroda nie spełnia wymogów technicznych stawianych tego typu przegrodom. W ramach planowanego przedsięwzięcia planuje się docieplenie istniejących przegród gotowymi elementami składającymi się z perforowanej blachy wypełnionej pianką poliuretanową, stanowiącą warstwę izolacyjną.	
Ściana zewnętrzna 25 cm	W chwili obecnej przegroda nie spełnia wymogów technicznych stawianych tego typu przegrodom. W ramach planowanego przedsięwzięcia planuje się docieplenie istniejących przegród gotowymi elementami składającymi się z perforowanej blachy wypełnionej pianką poliuretanową, stanowiącą warstwę izolacyjną. W ramach modernizacji przegrody wykonany zostanie m.in. drenaż na całej długości przegrody.	
Dach	Obecny stan techniczny dachu należy określić jako skrajnie zły. Konstrukcję dachu stanowią drewniane krokwie, na których ułożone są deski pokryte papą. W wielu miejscach konstrukcja dachu jest nieszczelna przez co duże powierzchnia dachu są zawilgocone. Planowane prace skupią się na odbudowie zniszczonego dachu oraz pokrycia jego nowymi elementami tj. blachą perforowaną wypełnioną pianką poliuretanową. Pracami towarzyszącymi modernizowanej przegrody jest m.in. obróbka blacharska itp.	
Podłoga na gruncie	Ze względu na planowany charakter hali nie przewiduje się prac modernizacyjnych.	
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	W chwili obecnej stolarkę okienną stanowią stare okna, w których osadzona jest jedna szyba. Ze względu na swój wiek posiadają liczne nieszczelności. W ramach prac modernizacyjnych planuje się montaż nowej stolarki okiennej opartej o profile aluminiowe oraz osadzone w nich szyby zespolone. Współczynnik U dla nowej stolarki powinien wynosić co najmniej 1,0.	
Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'	W chwili obecnej bramy wjazdowe do hali wykonane są z drewna z bardzo dużymi nieszczelnościami. Ich modernizacja polegać będzie na wymianie na nowe kompaktowe z blachy wypełnionej pianką poliuretanową.	
Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	Obecnie zamontowane drzwi zewnętrzne wykonane są z blachy bez jakiegokolwiek izolacji z licznymi nieszczelnościami. W ramach prac przewiduje się montaż nowych, ocieplonych wewnątrz pianką poliuretanową.	
System grzewczy	W skład systemu grzewczego obiektu wchodzi 6 szt. nagrzewnic powietrza zasilanych gazem płynnym. Jediną regulacją nagrzewnic jest ilość dostarczanego paliwa.	
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W chwili obecnej przygotowanie c.w.u. oparte jest o miejscowe podgrzewacze wody. W celu poprawy efektywności wytwarzania c.w.u. inwestor przewiduje montaż instalacji fotowoltaicznej. Planowana jest instalacja o mocy 30-40 kW wyposażona w akumulatory do gromadzenia energii elektrycznej w szczytowych momentach jej produkcji. Cała instalacja wyposażona zostanie oczywiście w niezbędną aparaturę towarzyszącą, niezbędną do jej użytkowania. Przewiduje się, że instalacja będzie w stanie wyprodukować energii elektrycznej w ilości ok. 30-35 MWh/r.	

PREZES ZARZĄDU
Eugeniusz Figura

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	4240,85m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	4240,85m ²	
Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,07^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	104,71	67,15	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	75,00	53,00	53,00	53,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	5,68	5,68	5,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	18	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,084	0,238	0,178	0,142
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,48	4,19	5,62	7,05
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,71	5,14	6,57
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2837,32	324,55	242,09	193,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,3189	0,0365	0,0272	0,0217
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	275497,34	281040,47	284337,52
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	14,26	80,00	100,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	74377,92	417299,64	521624,55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	0,27	1,48	1,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 74377,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 0,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Kopia Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową wraz docieplenie wełną mineralną, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	2594,75m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	2594,75m ²	
Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,39$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	104,71	67,15	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	75,00	53,00	53,00	53,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	5,68	5,68	5,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,041	0,194	0,147	0,119
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,33	5,17	6,78	8,39
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,84	6,45	8,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2532,25	161,16	122,83	99,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,2871	0,0183	0,0139	0,0113
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	254508,74	257085,81	258672,45
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	358,99	375,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1145731,84	1196828,44	1276617,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,50	4,66	4,94

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1145731,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową, $\lambda=0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	393,70m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	393,70m²	
Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,93$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	104,71	67,15	67,15	67,15
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	75,00	53,00	53,00	53,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	5,68	5,68	5,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	17	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,640	0,248	0,183	0,145
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,61	4,04	5,47	6,90
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,43	4,86	6,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	207,29	31,29	23,12	18,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0245	0,0037	0,0027	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19555,36	20105,08	20427,02
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	282,38	300,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	136740,86	145275,30	154960,32
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,99	7,23	7,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 136740,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,99 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 5059,57 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 102,00 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 102,00 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 102,00 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2911,07 dzień•K/rok $\theta_i = 16,38$ °C $\theta_e = -20,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	104,71	67,15
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	205,54	120,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0938	0,0454
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	13455,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	747,25
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	93750,11
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 93750,11 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,97 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,00

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **5565,47 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **112,80m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **112,80m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **112,80m²**Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **2826,90** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	104,71	67,15
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	2,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	241,78	115,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1123	0,0399
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17588,30
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1055,50
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	146444,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 146444,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,33 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)**Modernizacja systemu wentylacji**

U= 2,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 101,68 m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,00m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,00m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,00m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stożniodni: 3714,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	104,71	67,15
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,31	5,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	802,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	8790,65
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21625,01
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,94

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21625,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,94 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,70

Informacje uzupełniające:

...

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu**

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,78	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1207,85	1207,85
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,60	0,10
Czas użytkowania τ	[h]	16,00	16,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,00	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,q}$	[-]	0,99	0,83
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	65,49	11,78
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	4,74	0,59

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90	138,90
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	75,00	75,00
Inne koszty, abonament	[zł]	42,00	42,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	—	7464,01
Koszt modernizacji N_u	[zł]	—	246000,00
SPBT	[lat]	—	32,96

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż instalacji fotowoltaicznej na potrzeby c.w.u.	246000,00
—	—
Suma:	246000,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	w celu zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na ciepło niezbędne do przygotowania ciepłej wody użytkowej planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego**6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej**

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	104,71	67,15
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	75,00	53,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	5,68
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]		8283,32
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]		0,8217
Sprawność systemu grzewczego		0,487	0,839
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	—	592720,37
Koszt modernizacji	[zł]	—	211765,13
SPBT	[lat]	—	0,36

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,d}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,950

Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,930
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,839

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Zakup nagrzewnic o mocy ok. 20-25 kW każda	126403,13
Zakup pieca gazowego na potrzeby pomieszczeń biurowo - socjalnych	61500,00
Instalacja co.o w technologii ALU-PEX w otulinie	20910,00
Zakup zaworów termostatycznych	2952,00
Suma:	211765,13

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	W celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię planuje się zastosowanie nagrzewnic zasilanych gazem ziemnym. Nagrzewnice wyposażone będą w automatykę sterującą procesem spalania. Zastosowanie nagrzewnic jest najbardziej racjonalnym sposobem ogrzewania hali przemysłowej ze względu na jej dużą powierzchnię a także planowany sposób jej wykorzystania tj. warsztat naprawczy samochodów ciężarowych. Zastosowanie nagrzewnic daje możliwość skierowania strumienia ciepłego w ściśle określone miejsce pracy. Dodatkowo w celu ogrzania części biurowo - socjalnej zamontowany zostanie kocioł gazowy o mocy do 24 kW w celu ogrzania pomieszczeń.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Przesył energii odbywać się będzie w wyniku konwekcji. W przypadku instalacji c.o. w pomieszczeniach biurowo -socjalnych przewiduje się instalację opartą o technologię ALU-PEX
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Regulacja nagrzewnic prowadzona będzie w ramach wbudowanej automatyki. Sterowanie kotłem odbywać się będzie przy pomocy wbudowanej automatyki pieca oraz zaworów termostatycznych na grzejnikach.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zastosowanie nagrzewnic powietrza powoduje, iż nie ma potrzeby wykorzystywania urządzeń służących akumulacji
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowana automatyka pozwala na bieżące reagowanie na potrzeby cieplne.

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92 zł	0,27
2.	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84 zł	4,50
3.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11 zł	6,97
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm	136740,86 zł	6,99
5.	Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'	146444,29 zł	8,33
6.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	21625,01 zł	26,94
7.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	246000,00 zł	32,96
	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13	0,36

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84
3	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm	136740,86
5	Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'	146444,29
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	21625,01
7	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	246000,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13
Całkowity koszt		2076435,17

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84

3	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm	136740,86
5	Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'	146444,29
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	21625,01
7	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13
Całkowity koszt		1830435,17

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84
3	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm	136740,86
5	Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'	146444,29
6	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13
Całkowity koszt		1808810,16

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84
3	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm	136740,86
5	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13
Całkowity koszt		1662365,87

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm	74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach	1145731,84
3	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	93750,11
4	Modernizacja systemu grzewczego	211765,13
Całkowity koszt		1525625,01

PREZES ZADANIA
 Eugeniusz Jankowski
 17.02.2017
 OTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
 Z ORYGINAŁEM

Wariant 6			
	Usprawnienie		Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm		74377,92
2	Modernizacja przegrody Dach		1145731,84
3	Modernizacja systemu grzewczego		211765,13
Całkowity koszt			1431874,90

Wariant 7			
	Usprawnienie		Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm		74377,92
2	Modernizacja systemu grzewczego		211765,13
Całkowity koszt			286143,06

Wariant 8			
	Usprawnienie		Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego		211765,13
Całkowity koszt			211765,13

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaznik ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AM
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,8217	8283,32	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	85,28	0,73
1	0,1753	1917,68	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	31,94	0,73
2	0,1753	1917,68	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	31,94	0,73
3	0,1755	1919,45	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	31,94	0,73
4	0,1872	2047,65	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	31,94	0,73
5	0,2080	2261,04	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	33,88	0,73
6	0,2704	2320,89	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	33,89	0,73
7	0,5393	5214,63	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	58,95	0,73
8	0,8217	8283,32	20,00	2584,75	10726,71	10726,71	10726,71	85,28	0,73

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	8283,32 0,8217	65,49 0,0047	0,49	0,75	0,79	10139,11	1065152,84	---	---
1	1917,68 0,1753	11,78 0,0006	0,84	0,75	0,93	1605,42	109333,71	955819,13	89,74
2	1917,68 0,1753	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	1659,13	116797,72	948355,12	89,03
3	1919,45 0,1755	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	1660,60	116896,54	948256,30	89,03
4	2047,65 0,1872	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	1767,14	124058,04	941094,80	88,35
5	2261,04 0,2080	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	1944,47	135979,10	929173,74	87,23
6	2320,89 0,2704	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	1994,21	139358,55	925794,29	86,92
7	5214,63 0,5393	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	4398,98	801009,99	764142,85	71,74
8	8283,32 0,8217	65,49 0,0047	0,84	0,75	0,93	6949,13	472432,47	592720,37	55,65

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	2076435,17 zł	955819,13	82,29%	500000,00	24,08%	315287,03	332229,63	1911638,26
2	1830435,17 zł	948355,12	82,04%	500000,00	27,32%	266087,03	292869,63	1896710,2

ELTOR Sp. z o.o. Sp.k.

ArcADia-TERMO PRO 6.6 ArcADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel. (42) 689-11-11, e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www.arcadiasoft.pl

NIP 613-15-72-438 - REG.: 022037026

KRS Nr 0000444222

Sąd Rejonowy Wrocław-Fabryczna
IX Wydział Gospodarczy17.02.2017
POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚCIĄ
Z ORYGINAŁEMPREZES ZARZĄDU
Eugeniusz Fijałkowski

				1330435,17	72,68%			5
3	1808810,16 zł	948256,30	81,97%	500000,00	27,64%	261762,03	289409,63	1896512,61
				1308810,16	72,36%			
4	1662365,87 zł	941094,80	81,64%	500000,00	30,08%	232473,17	265978,54	1882189,60
				1162365,87	69,92%			
5	1525625,01 zł	929173,74	80,82%	500000,00	32,77%	205125,00	244100,00	1858347,49
				1025625,01	67,23%			
6	1431874,90 zł	925794,29	80,33%	500000,00	34,92%	186374,98	229099,98	1851588,57
				931874,90	65,08%			
7	286143,06 zł	764142,85	56,61%	500000,00	100,00%	0,00	45782,89	1528285,70
				0,00	0,00%			
8	211765,13 zł	592720,37	31,46%	500000,00	100,00%	0,00	33882,42	1185440,74
				0,00	0,00%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż 25%.
2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej.
3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 500000,00 zł.

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity — 2076435,17 zł
- planowana kwota środków własnych — 500000,00 zł
- planowana kwota kredytu — 1576435,17 zł
- przewidywana premia termomodernizacyjna — 315287,03 zł
- roczne oszczędności kosztów energii — 955819,13 zł tj. 89,74 %

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

<p>P1</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 25 cm</p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
--	--

<p>P2</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody Dach</p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Kopia Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową wraz docieplenie wełną mineralną</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
--	--

<p>P3</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 35 cm</p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Blacha perforowana uzupełniona o piankę poliuretanową</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
<p>O1</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'</p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,000 W/(m²·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
<p>O2</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 2 Brama 'Wentylacja grawitacyjna'</p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,100 W/(m²·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
<p>O3</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'</p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,700 W/(m²·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	
<p>C.W.U.</p> <p>Usprawnienie: modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej</p> <p>Wymagany zakres prac modernizacyjnych:</p> <p>Uwagi:</p> <p>Wycena na podstawie kosztorysu</p>	
<p>C.O.</p> <p>Usprawnienie: modernizacja instalacji grzewczej</p> <p>Wymagany zakres prac modernizacyjnych:</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>	