

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

<b>Dane budynku</b>	Nazwa jednostki: Gmina Wietrzychowice		
	Nazwa budynku: Budynek Urzędu Gminy		
	Adres:		
	ulica:	Wietrzychowice 19	
	kod pocztowy:	33-270	miejsowość Wietrzychowice
	powiat:	tarnowski	
województwo:		małopolskie	

Data : 20.12.2019 r.

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>		Budynek użyteczności publicznej-administracyjno biurowy	<b>1.2. Rok budowy</b> 1968-1971
<b>1.3. Inwestor</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, telefon/fax)		Urząd Gminy Wietrzychowice ul. Wietrzychowice 19 kod 33-270 Wietrzychowice tel. 14-6418045 fax. 14-6418045	<b>1.4. Adres budynku</b> ul. Wietrzychowice 19 kod 33-270 Wietrzychowice powiat tarnowski woj. małopolskie
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe "EKOTECH" Kazimierz Leśniak REGON: 851726590 33-100 Tarnów, ul. Rolnicza 40 b tel. 669993733			
<b>3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  mgr inż. Kazimierz Leśniak, 33-100 Tarnów, ul. Rolnicza 40 b Autoryzacja audytora KAPE nr 186/2003, Uprawnienia Energetyczne kat. D/015/189/06, E/092/189/06 Studia Podyplomowe w zakresie wykonywania audytów i certyfikatów - 2011 r. <div style="text-align: right;"> podpis</div>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac przy opracowaniu</b>			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
1	mgr inż. Kazimierz Leśniak	Autor 	
2			
3			
4			
<b>5. Miejscowość</b> Tarnów		<b>Data wykonania opracowania</b> 20.12.2019	
<b>6. Spis treści</b>		<b>67 stron audytu ponumerowanych</b> str.	
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku			
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis wariantu optymalnego			



2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
e		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku	Murowany - cegła pełna	Murowany - cegła pełna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3 179,6	3 179,6
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	1 203,8	1 203,8
5.	Powierzchnia ogrzewana pomieszczeń [m <sup>2</sup> ]	1 203,80	1 203,80
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali	50	50
8.	Liczba osób użytkujących budynek	86	86
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacze elektryczne	podgrzewacze elektryczne
10.	Rodzaj systemu grzewczego w budynku	Instalacja stalowa c.o., kocioł gazowy 1 szt.	Kocioł gazowy kondensacyjny, nowa instalacja CO
11.	Współczynnik kształtu A/Ve [1/m] A= 1960,88	0,617	0,617
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek po zalaniu powodziowym	Budynek po zalaniu powodziowym
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane U <sub>c</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne budynku	1,428	0,180
2.	Ściany zewnętrzne:		
3.	Ściany zewnętrzne:		
4.	Ściany zewnętrzne:	-	
5.	Ściany zewnętrzne: piwnic nad gruntem	2,232	0,188
6.	Ściany zewnętrzne piwnic przy gruncie	0,903	0,171
7.	Ściany zewnętrzne	-	
8.	Stropodach	2,135	0,134
9.	Strop pomieszczeń socjalnych		
10.	Strop nad piwnicą	Piwn. Ogrz.	Piwn. Ogrz.
11.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,354	0,354
12.	Okna, drzwi balkonowe	1,400	1,400
13.	Drzwi zewnętrzne / bramy wejściowe	1,2/1,3/3,2/5	1,2/1,3
14.	Dach		
3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu η <sub>Htot</sub>		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η <sub>Hg</sub>	0,86	0,95
2.	Sprawność przesyłania η <sub>Hd</sub>	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η <sub>He</sub>	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji η <sub>Hs</sub>	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia W <sub>t</sub>	1,00	0,96
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby W <sub>d</sub>	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej η <sub>Wtot</sub>		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania η <sub>Wg</sub>	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłania η <sub>Wd</sub>	0,80	0,80
3.	Sprawność akumulacji η <sub>Ws</sub>	0,85	0,85
4.	Sprawność wykorzystania i regulacji η <sub>We</sub>	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) i inna	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały went.	okna/kanały went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	3 380,7	2 873,6
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,06	0,90

6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1612,41	po roku eksploatacji
2.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji do przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	55,9	po roku eksploatacji
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania kW	152,62	60,97
4.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej kW	2,0	2
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	875,6	191,4
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu GJ/rok	1541,00	215,0
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej GJ/rok	19,00	19,0
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku - bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	202,07	44,21
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	355,87	49,65
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Koszt za jeden GJ ciepła do ogrzewania budynku (opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła) zł/GJ	45,6025	45,6025
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (stała opłata związana z dystrybucją i przesyłem energii) zł/MW/m-c	171,08	85,5
3.	Miesięczna opłata abonamentowa zł / m-c	1,0000	1,0000
4.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej zł / m <sup>2</sup> m-c	5,01	0,75
5.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii zł/m <sup>3</sup>	33,22	33,22
6.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zł/MW m-c	0	0
7.	Inne opłaty		
8. Wskaźniki efektywności - po przeprowadzonej modernizacji - podsumowanie wyników dla wariantu optymalnego			
1.	Całkowite koszty realizacji optymalnego wariantu zł	865967,60	
2.	Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu energii końcowej %	Stan przed termomodernizacją-0 %	Stan po termomodernizacji-17,8 %
3.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej (c.o.+ wentylacja+c.w.u.)	GJ/rok	1 326
4.		kWh/rok	368362,8
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	GJ/rok	42,67
6.		kWh/rok	11,85
7.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku	GJ/rok	1586,61
8.		kWh/rok	440760,6144
9.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektu	GJ/rok	1 368,67
10.		kWh/rok	380 216,64
11.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych równoważnika CO <sub>2</sub> /rok ton	CO <sub>2</sub> /rok	83,65
12.	Redukcja emisji pyłów PM10	kg/rok	0,66
13.	Redukcja emisji pyłów PM2,5	kg/rok	0,66



### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Rozporządzenia i normy techniczne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.)
2. 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 (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zm.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 13831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

**3.2. Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora**

Modernizacja Energetyczna Budynku Urzędu Gminy w Wietrzychowicach - Inwentaryzacja Biura Projektów i Usług Geodezyjnych- INWESTPROJEKT - Tarnów Sp. z o.o.

Inwentaryzacja własna audytora

**3.3. Osoby udzielające informacji**

Pan Marek Augustyński  
Pan inż. Piotr Łabno

**3.4. Data wizytacji terenowej**

26.11.2019

29.11.2019

**3.5. Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)**

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - ocieplenie ścian zewnętrznych
  - ocieplenie stropu,
  - wymiana okien,
  - modernizacja systemu grzewczego,
  - modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody.

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Dane ogólne budynku

1.	Przeznaczenie budynku	Użyteczności publicznej_Biurowy	10.	Liczba użytkowników: 1) pracownicy 2) interesanci	86
2.	Technologia budynku	Murowana cegła pełna	11.	Rok budowy	1968-1971
3.	Liczba kondygnacji	2	12.	Liczba klatek schodowych	2
4.	Budynek: -szeregowy - wolnostojący	Wolnostojący	13.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	0
5.	Budynek podpiwniczony	Tak	14.	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	0
6.	Wysokość kondygnacji netto	2,71	15.	Liczba mieszkań / lokali	0/46
7.	Kubatura budynku	3179,6	16.		
8.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	1 203,80	17.		
9.	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	3 179,60	18.		

##### 4.2. Opis techniczny podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku

Budynek Urzędu Gminy wybudowany w kształcie litery L, murowany z cegły pełnej o grubości ścian 38 cm obustronnie tynkowany. Budynek podpiwniczony z piwnicami ogrzewanymi przeznaczonymi na kotłownię, pomieszczenia techniczne, garaże, pomieszczenia socjalne. Budynek zadaszony stropodachem krytym papą. Stropy i strop stropodachu żelbetowe. Ściany budynku i stropodach nie ocieplone. Dodatkowo, piwnice po zalaniu powodziowym zawilgocone z odpadającym tynkiem.

##### 4.3. Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

Lp.	Opis przegrody	Położenie	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			powierzchnia netto m <sup>2</sup>	współczynnik przenikania ciepła U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Współczynnik przenikania ciepła- U <sub>ok</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Powierzchnia m <sup>2</sup>	Współczynnik przenikania ciepła-U <sub>drzwi</sub> W/(m <sup>2</sup> K)
1.	Ściany budynku	NESW	544,06	1,428	154,68	1,4	6,40/5,03/13,42/4	1,2/1,3/3,2/5,0
2.	Ściana							
3.	Ściana							
4.	Ściana							
5.	Ściany piwnic nad gruntem		77,81	2,232	23,62	1,4		
6.	Ściany piwnic przy gruncie		210,37	0,903				
7.	Podłoga w piwnicy		441,43	0,354				
8.	Stropodach		480,07	2,135				



### 5. Charakterystyka energetyczna istniejącego budynku

Lp.	Rodzaj danych	jedn.	Dane
1.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.O.	[kW]	0
2.	Zamówiona moc cieplna na potrzeby C.W.U. ( $q_{cwu}$ )	[kW]	0,0
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na C.O.	[kW]	152,615
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na C.W.U.	[kW]	6,3
5.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	[kW]	46,210
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	875,63
7.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 541,00
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	[GJ/rok]	1 612,41
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła)	[GJ/rok]	55,89

### 5.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Typ instalacji	Instalacja wodna c.o. rury stalowe rozdział dolny z lat 1970- 1971 r. rury dużych średnic.
2.	Parametry pracy instalacji	80/60
3.	Przewody w instalacji	Stalowe dużych średnic
4.	Stan izolacji przewodów	Izolacja otuliną osłonową piankową szarą niskiej jakości.
5.	Rodzaj grzejników	Żeliwne żeberkowe
6.	Oslonięcie grzejników	Brak osłonięcia
7.	Zawory termostaticzne	Brak
8.	Zawory podpiłowne	Brak
9.	Odpowietrzenie instalacji	centralne i indywidualne
10.	Naczynie wzbiorcze	Zamknięte
11.	Zabezpieczenie instalacji	Zawory bezpieczeństwa przy kotle
12.	Ogrzewanie liczba dni w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 dni po 24 godzin
13.	Modernizacja instalacji ( po roku 1984)	W 2011 r. po powodzi zamontowano kocioł gazowy atmosferyczny De Dietrich o mocy 120 kW
14.		
15.		Jest regulator na kotle temperatury

### Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania

16.	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,86
17.	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	$\eta_{Hd}$	0,90
18.	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,77
19.	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{Hs}$	1,00
20.	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{Htot}$	0,596
21.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
22.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00



## 5.2. Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

9

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Instalacja wykonana w latach 1970 z rur stalowych ocynkowanych izolowanych otuliną piankową szarą. W Budynku zamontowane podgrzewacze elektryczne zasobnikowe Elektromet pojemności 20 l i 80 l w 2013 r.
2.	Parametry pracy instalacji	Regulacja temperatury termostatem na podgrzewaczach zakres 40-70 ° C
3.	Udział OZE	Brak
4.	Przewody instalacji i ich izolacja	Przewody stalowe w ścianach
5.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Brak
6.	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	Zasobnik 20 l - 2 szt. 80 l - 2 szt.
7.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	Licznik wody zimnej

## 5.3. Charakterystyka techniczna węzła ciepłego / kotłowni w budynku - stan istniejący

W 2011 r. po powodzi zamontowano kocioł gazowy atmosferyczny De Dietrich o mocy 120 kW

## 5.4. Charakterystyka techniczna systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna atmosferyczna przez uchyl i mikrouchyl okien i drzwi . Kratki i kanały wentylacyjne kominowe wyprowadzone nad dach.
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	3 380,7

## 5.5. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

1.	Cena energii elektrycznej	zł/ kWh	0,6107
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł ś	--	Oświetlenie w znacznej części wymienione na LEDY- Nie rozpatrujemy
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m <sup>2</sup>	1 203,80
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku Pn	W/m <sup>2</sup>	0

## 6. WYKAZ USPRAWNIEN I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne: ściany i stropodach budynku nie izolowane. Przegrody nie spełniają warunków WT 2021	Przewiduje się ocieplenie wszystkich ścian budynku styropianem Fasada , stropodachu wełną mineralną granulowaną do warunków WT 2021.
2.	Okna wymieniono w roku ok. 2004 r o wsp. $U = 1,4 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ .	Zgodnie z WT 2021 należy wymienić okna na nowe o ws. $U = 0,9 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ .Okna nie będą wymienione ze względów ekonomicznych. W oknach zabudowane zostaną nawiewniki ciśnieniowe.
3.	Drzwi do budynku zamontowane w 2004 r. o ws. $U = 1,3 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ ,część drzwi drewniana i stalowa nie wymienionych przewidziana do wymiany .	Część drzwi do budynku wejściowych posiada wsp. $U$ odpowiadający warunkom WT 2021, w tym drzwi garażowe.Do wymiany przeznaczone drzwi drewniane i stalowe.
4.	System grzewczy:Instalacja wodna c.o. rury stalowe rozdział dolny z lat 1970- 1971 r. średnice duże rur, grzejniki żeliwne żeberkowe, zawory odcinające na grzejnikach zwykle z pokrętelem, brak zaworów podpionowych.; Kocioł grzewczy gazowy z 2011 r atmosferyczny, zamontowany po zalaniu budynku wodą.	Przewiduje się wykonanie centralnej instalacji grzewczej z rur stalowych zaciskowych cienkościennych, zabudowie grzejników płytowych z termostatami, hermetycznej instalacji z kotłami gazowymi kondensacyjnymi, z regulacją pogodową i odpowietrznikami automatycznymi w całym budynku Urzędu Gminy. Do zabudowy liczniki ciepła na instalacji c.o.
5.	Instalacja ciepłej wody użytkowej: Instalacja wykonana w latach 1970-71 z rur stalowych ocynkowanych w ścianach . W pomieszczeniach socjalnych i ubikacjach zamontowane 2 pogrzewacze elektryczne po 10 l, oraz 2 podgrzewacze elektryczne po 80 l.	Inwestor nie przewiduje zmian w instalacji CWU- przewiduje się zabudowę instalacji PV.
6.	Wentylacja: grawitacyjna przez okna i drzwi oraz kanały wentylacyjne nad dach.	Zabudujemy nawiewniki w oknach.
7.	Oświetlenie: wymienione na ledowe wyłączniki załącz/wyłącz, brak regulacji oświetlenia.	Nie przewiduje się zmian

## 7.OKREŚLENIE OPTYMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

### 7.1. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

		Symbol	Jednostki	przed modernizacją	po modernizacji
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	$t_{zo}$	°C	-20,0	-20
2.	Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe	$t_w$	°C	20,00	20
3.	Temperatura wewnętrzna klatka schodowa	$t_{kl}$	°C	16,0	16
4.	Temperatura wewnętrzna piwnice	$t_{piw}$	°C	` -	` -
5.	Liczba stopniodni ogrzewania przegrody zewnętrzne	$S_d$	dzień K/rok	3 441	3441
6.	Liczba stopniodni ogrzewania klatka schodowa	$S_{d_{kl}}$	dzień K/rok	2 553	2553
7.	Liczba stopniodni ogrzewania piwnica	$S_{d_{piw}}$	dzień K/rok	` -	` -
8.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji	$x_0 \ x_1$	-	Gaz ziemny 100%	Gaz ziemny 100%
9.	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	$y_0 \ y_1$	-	Gaz ziemny 100 %	Gaz ziemny 100 %

#### 7.1.1. Jednostkowe opłaty za moc zamówioną i zużyte ciepło \*)

Opłaty przed modernizacją	Cena brutto
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył) zł/GJ	45,6025
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną ( dystrybucja+przesył) zł/MW m-c	171,08
Opłata abonamentowa zł/m-c	1
Opłaty po modernizacji	
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył) zł/GJ	45,6025
Stała opłata miesięczna za moc zamówioną ( dystrybucja+przesył) zł/MW m-c	85,5
Opłata abonamentowa zł/m-c	1

\*) jednostkowe opłaty przyjęto wg Faktur

Energia elektryczna wg Faktur VAT w załączeniu

#### 7.1.2. Inne opłaty i taryfy (kalkulacja kosztów zmiennych i stałych)

Ceny z faktur za gaz oraz TAURON energia w załączeniu

Cena energii elektrycznej

0,6107 zł/kWh



7.2.1. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda (symbol)				
			Ściana zewnętrzna budynku				
Dane do obliczeń							
1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła			A strat	544,06 m <sup>2</sup>			
2.powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia			A <sub>kosz</sub> =	631,11 m <sup>2</sup>			
3. liczba stopniodni ogrzewania			Sd =	3 441 dzieńK/rok			
4. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:							
Przewiduje się ocieplenie ściany styropianem FASADA o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,031 W/mK . Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Rozpatrywane warianty ocieplenia :							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość Ucmx zgodnie z wymagtaniami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>3</sup>							
Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji d	m		0,15	0,16	0,17	0,18
2	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji Uc	W/m2 K	1,428	0,181	0,171	0,162	0,154
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q0U, Q1u = 8,64.10-5.Sd.A*Uc	GJ/rok	230,979	29,200	27,600	26,200	24,900
4	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie qoU, q1U = 10-6. A*(tw0-tz0)*Uc	MW	0,0311	0,0039	0,0037	0,0035	0,0033
5	Roczna oszczędność kosztów energii ΔOru = (Q0U-Q1U)Oz+12(qoU-q1U)Om	zł/rok		9 230	9 303	9 338	9 398
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		350	360	370	380
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		220 889	227 200	233 511	239 822
8	Prosty czas zwrotu SPBT= NU/ΔOru	lat		23,93	24,42	25,01	25,52
Podstawa przyjętych wartości Nu							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cen rynku lokalnego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A <sub>koszt</sub> ), powiększonej o powierzchnię ościeży.							
Wybrany wariant 1		Koszt wariantu :	220 888,50	zł	SPBT=	23,93 lat	

Wybrany wariant W-1 o najniższym SPBT spełniający warunek WT 2021 r.

7.2.2. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda (symbol)				
			Ściana budynku nad gruntem				
Dane do obliczeń							
1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła	A strat	77,81 m <sup>2</sup>					
2.powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	90,00 m <sup>2</sup>					
3. liczba stopniodni ogrzewania	Sd =	3 441 dzieńK/rok					
4. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:							
Przewiduje się ocieplenie ściany styropianem FASADA o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,031 W/mK . Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Rozpatrywane warianty ocieplenia :							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość Ucm <sub>ax</sub> zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>3</sup>							
Lp.	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
			1	2	3	4	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji d	m	0,15	0,16	0,17	0,18	
2	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji U <sub>c</sub>	W/m <sup>2</sup> K	2,232	0,189	0,178	0,169	0,160
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1u</sub> = 8.64.10-5.Sd.A*U <sub>c</sub>	GJ/rok	51,633	4,400	4,100	3,900	3,700
4	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10-6. A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )*U <sub>c</sub>	MW	0,0069	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
5	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/rok		2 160	2 174	2 177	2 186
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		360	370	380	390
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		32 400	33 300	34 200	35 100
8	Prosty czas zwrotu SPBT= NU/ΔO <sub>ru</sub>	lat		15,00	15,32	15,71	16,06
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cen rynku lokalnego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni ścian piwnic nad gruntem							
Ściany budynku przy gruncie dotyczą pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy.							
Wybrany wariant 1		Koszt wariantu :	32 400,00	zł	SPBT=	15,00 lat	

Wybrany wariant W-1 o SPBT spełniający warunek WT 2021 r.

7.2.3. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda (symbol)				
			Ściana budynku przy gruncie				
Dane do obliczeń							
1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła			A strat	210,37 m <sup>2</sup>			
2.powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia			A <sub>kosz</sub> =	210,37 m <sup>2</sup>			
3. liczba stopniodni ogrzewania			Sd =	3 441 dzieńK/rok			
4. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:							
Przewiduje się ocieplenie ściany styropianem XPS o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,035 W/mK . Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Rozpatrywane warianty ocieplenia :							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość Ucm <sub>ax</sub> zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariacie 1 <sup>3</sup>							
Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji d	m		0,12	0,14	0,15	0,16
2	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji U <sub>c</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,903	0,220	0,196	0,185	0,176
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1u</sub> = 8,64.10-5.Sd.A*U <sub>c</sub>	GJ/rok	56,477	13,800	12,200	11,600	11,000
4	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10-6. A*(tw <sub>0</sub> -tz <sub>0</sub> )*U <sub>c</sub>	MW	0,0076	0,0019	0,0016	0,0016	0,0015
5	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/rok		1 952	2 025	2 046	2 074
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		460	470	480	490
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		96 770	98 874	100 978	103 081
8	Prosty czas zwrotu SPBT= NU/ΔO <sub>ru</sub>	lat		49,575	48,827	49,35	49,70
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cen rynku lokalnego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni ścian piwnic przy gruncie							
Ściany budynku przy gruncie dotyczą pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy.							
Wybrany wariant 2		Koszt wariantu :	98 873,90	zł	SPBT=	48,827 lat	

Wybrany wariant W-1 o SPBT spełniający warunek WT 2021 r.



7.2.4. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku			Przegroda (symbol)				
			Stropodach				
Dane do obliczeń							
1. powierzchnia przegrody do obliczania strat ciepła			A strat	480,07 m <sup>2</sup>			
2.powierzchnia przegrody do obliczania kosztów usprawnienia			A <sub>kosz</sub> =	480,07 m <sup>2</sup>			
3. liczba stopniodni ogrzewania			Sd =	3 441 dzieńK/rok			
4. technologia ocieplenia i wybrany materiał izolacyjny:							
Przewiduje się ocieplenie stropodachu wełną mineralną granulowaną przewodzenia ciepła λ= 0,043 W/mK . Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
Rozpatrywane warianty ocieplenia :							
W1 - o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniona wymagana maksymalna wartość Ucm <sub>ax</sub> zgodnie z wymaganiami warunków technicznych WT 2021							
W2 i następne - o grubości warstwy izolacji większej niż w wariantcie 1 <sup>3</sup>							
Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji d	m		0,3	0,31	0,32	0,33
2	Współczynnik przenikania ciepła przed i po modernizacji U <sub>c</sub>	W/m2 K	2,135	0,134	0,130	0,126	0,123
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przenikania ciepła Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1u</sub> = 8,64.10-5.Sd.A*U <sub>c</sub>	GJ/rok	304,720	19,200	18,600	18,000	17,500
4	Roczne zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10-6. A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )*U <sub>c</sub>	MW	0,0410	0,0026	0,0025	0,0024	0,0024
5	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/rok		13 060	13 087	13 075	13 098
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		140,00	145	150	155
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		67 209,80	69 610	72 011	74 411
8	Prosty czas zwrotu SPBT= NU/ΔO <sub>ru</sub>	lat		5,15	5,32	5,51	5,68
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cen rynku lokalnego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu							
Wybrany wariant 1		Koszt wariantu :	67 209,80	zł	SPBT=	5,15 lat	

Wybrany wariant W-1 o najniższym SPBT spełniający warunek WT 2021 r.

### 7.3. Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego dla budynku

Dane do obliczeń:  $A_w = 1203,8 \text{ m}^2$  powierzchnia budynku  
 $V = 3179,6 \text{ m}^3$  kubatura wentylowana  
 - rodzaj wentylacji grawitacyjna

**Uwaga: Obliczenia wentylacji wg Metodologii 2015 r. tłustym drukiem.**

**Obliczenia wentylacji budynku Urzędu Gminy**

**Wentylacja grawitacyjna** Z tabeli 25 odczyt  $V_{ve,l,s} = 0,56 \cdot 10^{-3} [\text{m}^3/\text{m}^2\text{s}]$

$A_{fgr} = 1203,8 \text{ m}^2$   $V = 3179,6 \text{ m}^3$

$V_{ve,l,gr} = 0,56 \cdot A_{fgr} / 1000 = 0,56 \cdot 1203,8 / 1000 =$  **0,67413**  $\text{m}^3/\text{s}$   $\text{m}^3/\text{s}$

$V_{infpo} = 0,2 \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 3179,6 / 3600 =$  **0,1766444**  $\text{m}^3/\text{s}$   $\text{m}^3/\text{s}$

$V_{infprzed} = 0,3 \cdot 3179,6 / 3600 =$  **0,2649667**  $\text{m}^3/\text{s}$   $\text{m}^3/\text{s}$

**Łączna wentylacja budynku:  $V_{ve,l,b} = 0,67413 + 0,264967 =$  **0,939095**  $\text{m}^3/\text{s}$   $\text{m}^3/\text{s}$**

pomieszczenie	ilość	strumień powietrza wg. normy w $\text{m}^3/\text{h}$	Strumień w $\text{m}^3/\text{s}$	Łączne zap. powietrza w $\text{m}^3/\text{s}$
kuchnia z oknem	0	70	0,019	0,000
łazienka ( z WC lub	0	50	0,014	0,000
oddzielne WC	0	30	0,008	0,000
klatki schodowe		<b>0,00</b>	<b>0,22*10<sup>-3</sup></b>	<b>0,000</b>
<b>ŁĄCZNIE <math>V_o</math></b>				<b>0,9391</b>
Lokale mieszkalne		0,00	0,32/10 <sup>3</sup>	0,0000

$V_o =$  3 381  $\text{m}^3/\text{h}$

Kubatura wentylowana budynku 3 179,6  $\text{m}^3/\text{h}$

krotność wymiany powietrza wentylacyjnego 1,06  $\text{h}^{-1}$

Infiltracja dla kubatury  $\text{m}^3$  953,88

#### 4.2. Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN 12831

$$V_{inf,i} = \max(V_{inf,p}, V_{min,i}), \text{ m}^3/\text{h} \quad V_{min,i} = n_{min} \cdot V_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Wg PN-EN 12831 minimalnarotność powietrza na godzinę dla pomieszczeń mieszkalnych, kuchni i łazienek

$n_{min}$	0,5 $\text{h}^{-1}$
$V_i$	3 180 $\text{m}^3/\text{h}$
$V_{min}$	1 590 $\text{m}^3/\text{h}$

Wg PN-EN 12831 strumień powietrza na

$$V_{inf,i} = V_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \varepsilon_i, \text{ m}^3/\text{h}$$

Średni stopień obudowy budynku

Współczynnik osłonięcia, więcej niż jedna fasada odsłonięta  
 współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość (wartość średnia dla 15 m)

$V_i$	3 180 $\text{m}^3/\text{h}$
$n_{50}$	4 $\text{h}^{-1}$
$e$	0,02
$\varepsilon$	1,07
$V_{inf}$	271 $\text{m}^3/\text{h}$

wartość wg PN-EN 12831, o połowę mniej

**7.3.1. Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacyjnego**

Przedsięwzięcie

Montaż nawiewników

**Dane do obliczeń**

1. powierzchnia okien  $A_{ok} = 0,00 \text{ m}^2$
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego  $V_{nom} = \Psi = 3\,381 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_{obl} = \Psi * C_m$
3. liczba stopniodni ogrzewania  $S_d = 3441 \text{ dzień K/rok}$
4. współczynnik przenikania okien - stan istniejący  $U_{ok} = 1,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  średnia  $C_w = 1$

**Rozpatrywane warianty usprawnienia:**

Usprawnienie obejmuje montaż nawiewników w całym budynku.

W1 - okna o współczynniku przenikania ciepła  $U_{ok}$  zgodnie z WT 2021

W2, W3 - okna o lepszych współczynnikach przenikania ciepła  $U_{ok}$ .

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Współczynnik przenikania okien $U$	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,4	1,4	1,4	1,4
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	0,85	0,85	0,85
		$C_m$	-	1,00	1,00	1,00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie ciepła $Q_0$ $8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	0	0,00	0,00	0,00
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat $Q_1$ $(8,64 \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U + 2,94 \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d) \cdot 10^{-5}$	GJ/rok	376	291	291	291
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło $Q_0$ , $Q_1 = (4) + (5)$	GJ/rok	376	291	291	291
6	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_0$ $10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 1,65 \cdot 10^{-8} \cdot I \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / 5/3$	MW	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_1$ $10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot C_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0552	0,0460	0,0460	0,0460
8	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_0$ , $q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0552	0,0460	0,0460	0,0460
9	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		3 909	3 899	3 899
10	Koszt jednostkowy okien $C_{jed}$	zł/m <sup>2</sup>		1 100,00	1 200,0	1 300,0
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$	zł		0	0	0
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_{went}$	zł		6 970	6 970	6 970
13	Koszt całkowity $N_u$ $N_{went} + N_{OK}$	zł		6 970	6 970,00	6 970,00
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lat		1,78	1,79	1,79

**Podstawa przyjętych wartości  $N_u$**

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m<sup>2</sup> wg cen lokalnych na rynku.

Koszt nawiewników

koszt jednostkowy	170,00 zł/szt	koszt nawiewników
ilość	41 szt	
koszt całkowity	6970 zł/szt	6970

Do obliczeń przyjęto wentylację całkowitą.

<b>Wybrany wariant : 1</b>	<b>Koszt wariantu: 6 970,00 zł</b>	<b>SPBT= 1,78 lat</b>
----------------------------	------------------------------------	-----------------------

Montaż nawiewników przewidziano w oknach w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną po 1 nawiewniku ciśnieniowym lub higrosterowanym z deklaracją zgodności o wydajności minimum 24 m<sup>3</sup>/h.



**7.4. Określenie optymalnego wariantu polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacyjnego**

Przedsięwzięcie

Wymiana drzwi

**Dane do obliczeń**

1. powierzchnia drzwi  $A_d = 17,42 \text{ m}^2$
2. projektowy strumień powietrza wentylacyjnego  $V_{nom} = \Psi = 3\,381 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_{obl} = \Psi * C_m$
3. liczba stopniodni ogrzewania  $S_d = 3441$  dzień K /rok
4. współczynnik przenikania drzwi - stan istniejący  $U_d = 3,6133 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$   $C_w = 1$

**Rozpatrywane warianty usprawnienia:**

Wymiana istniejących drzwi drewnianych i stalowych na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach  $U_d$

W1 - drzwi o współczynniku przenikania ciepła  $U_d$  zgodnie z WT 2021

W2, W3 - drzwi o innych współczynnikach przenikania ciepła  $U_d$

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	3,6133	1,3	1,1	0,9
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	1,1	1,00	1,00	1,00
		$C_m$	1,2	1,00	1,00	1,00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie ciepła $Q_0$ $8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	$\text{GJ}/\text{rok}$	19	7,00	5,70	4,66
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat $Q_1 = (8,64 \cdot S_d \cdot A_d \cdot U + 2,94 \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d) \cdot 10^{-5}$	$\text{GJ}/\text{rok}$	395	349	348	347
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło $Q_0$ , $Q_1 = (4) + (5)$	$\text{GJ}/\text{rok}$	414	356	353	351
6	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_0$ $10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 1,65 \cdot 10^{-8} \cdot a \cdot I \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / 5/3$	$\text{MW}$	0,0025	0,0009	0,0008	0,0006
7	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_1$ $10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot C_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	$\text{MW}$	0,0552	0,0460	0,0460	0,0460
8	Roczne zapotrzebowanie na moc $q_0$ , $q_1 = (6) + (7)$	$\text{MW}$	0,0577	0,0469	0,0468	0,0466
9	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	$\text{zł}/\text{rok}$		2 653	2 771	2 866
10	Koszt jednostkowy drzwi $C_{jed}$	$\text{zł}/\text{m}^2$		1 800,0	1 950,0	2 050,0
11	Koszt wymiany drzwi $N_{OK}$	$\text{zł}$		31 356	33 969	35 711
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_{went}$	$\text{zł}$		0	0	0
13	Koszt całkowity $N_u$ $N_{went} + N_{OK}$	$\text{zł}$		31 356	33 969,00	35 711,00
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lat		11,82	12,26	12,46

**Podstawa przyjętych wartości  $N_u$**

Przyjęto ceny jednostkowe dla  $1\text{m}^2$  wg cen lokalnych.

Wybrany wariant : 1	Koszt wariantu: 31 356,00 zł	SPBT= 11,82 lat
---------------------	------------------------------	-----------------

Wybrany wariant W 1 spełniający kryteria WT 2021.

## 7.5. Przedsięwzięcie modernizacyjne prowadzące do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku Szkoły dla uczniów i nauczycieli

### Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Modernizacja instalacji: Nie przewidziana przez Inwestora

System zaopatrzenia w c.w.u.	Jednostki	Stan istniejący		Stan po modernizacji	
(1)	(2)	(3)		(4)	
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg*deg	4,19		4,19	
gęstość wody $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1		1	
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_w$	lcm3/m2*dobę	0,35		0,35	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	m <sup>2</sup>	1203,8		1203,8	
Obliczeniowa temperatura wody w zaworze $\theta_{cw}$	°C	55		55	
Temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10		10	
Współczynnik korekcyjny temp. $k_R$	-	0,7		0,7	
czas użytkowania c.w.u. $t_R$	dość	230		230	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_w \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	3 552,8		3 552,8	
Źródła energii do przygotowania CWU		Nieodnawialne	OZE	Nieodnawialne	OZE
Udział Odnawialnych źródeł energii	%		0,0		0,0
Średnia roczna sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	-	0,99		0,99	
Średnia roczna sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	-	0,8		0,8	
Średnia roczna sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85		0,85	
Średnia roczna sprawność wykorzystania $\eta_{we}$	-	1		1	
Średnia roczna sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,6732		0,6732	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe $Q_{k,w}$	kWh/rok	5 277,5		5 277,5	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe $Q_{k,w}$	GJ/rok	19,0		19,0	
Sumaryczne roczne zapotrzebowanie na ciepło końcowe $Q_{k,w}$	kWh/rok	5 277,5		5 277,5	
	GJ/rok	19,0		19,0	

### Zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	86	86
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	l	8	8,0
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,038	0,038
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,143	3,143
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) / 103$	GJ/m <sup>3</sup>	0,189	0,189
Współczynnik akumulacyjności $\phi$	-	0,000	0,180
Współczynnik redukcji $\Psi = 1 / ((N_h-1) \cdot \phi + 1)$	-	0,000	0,722
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	6,3	6,3
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	2,0	2,0



**7.5.1. Ocena przedsięwzięcia modernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na c.w.u. w budynku**

**Dane do obliczeń - stan istniejący**

Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego

$$Q_{kw} = 19,00 \text{ GJ}$$

Średnia moc na potrzeby c.w.u.

$$q_{cw \text{ śr}} = 0,0020 \text{ MW}$$

**Rozpatrywane są następujące usprawnienia instalacji c.w.u.**

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu - Inwestor nie przewiduje zmian w instalacji CWU i sposobu podgrzewania

- |    |  |                          |  |    |
|----|--|--------------------------|--|----|
| 1. | podgrzewania                                 |                          |  |    |
| 2. | Montaż zasobnika c.w.u. z modernizacją węzła | 1698,14 zł/kW * 4,3 kW = |  | zł |
| 3. | Montaż rurociągów i izolacji                 | 100 zł/mb*75 m=          |  | zł |
| 4. | montaż cyrkulacji i izolacji                 | 100 zł/mb*78 m=          |  | zł |
| 5. | Sterowanie czasowe cyrkulacji                | 650 zł                   |  | zł |
| 6. | Montaż licznika ciepła                       | wliczony w węzle         |  | zł |
| 7. |  |                          |  |    |

Koszt modernizacji instalacji c.w.u.  $N_{cw} = 0,00$

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej $q_{cwu \text{ śr}}$	MW	0,0020	0,0020
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{kw}$	GJ/rok	19,0	19,0
3	Roczne opłata zmienna na podgrzanie wody $O_{0z}$	zł/rok	3 219,5	3219,5
4	Roczna opłata stała za moc $O_{0m}$	zł/rok	0	0
5	Roczny abonament $A_b$	zł/rok	0	0,0
6	Roczny koszt przygotowania c.w.u. $O_{cw}$	zł/rok	3 219,5	3219,5
7	Roczne oszczędności kosztów przygotowania c.w.u. $\Delta O_{rcw}$	zł/rok		0,0
8	Koszt modernizacji instalacji c.w.u. $N_{cw}$	zł		0,00
9	Prosty czas zwrotu SPBT	lat		0,00
10	Udział odnawialnych źródeł energii	%		

**Podstawa przyjętych wartości  $N_{cw}$**

Według stawek lokalnych firm instalacyjnych

<b>Koszt modernizacji <math>N_{cw}</math></b>	<b>0,00 zł</b>	<b>SPBT</b>	<b>0,00 lat</b>
---	----------------	-------------	-----------------



## 8. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu ogrzewania.

### Dane do obliczeń - stan istniejący

- 1  $q_{Hco} = 0,152615$  kW(MW) Zapotrzebowanie mocy do ogrzewania budynku
- 2  $Q_{Hco} = 875,63$  GJ/a Sezonowe zapotrzebowanie ciepła użytkowego

### Instalacja c.o. - stan istniejący

- 1 instalacja c.o.: instalacja c.o. stalowa o dużych średnicach, słabo izolowana
- 2 parametry pracy instalacji: 80/60
- 3 węzeł cieplny/kotłownia: Zainstalowany kocioł gazowy De Dietrich o mocy 120 kW.
- 4 grzejniki: typ Zeberkowe żeliwne w budynku
- 5 zawory termostaticzne: brak, zwykle odcinające
- 6 zawory podpionowe: typ brak zaworów podpionowych
- 7 automatyka z regulacją węzła pogodowa nie zabudowana
- 8 modernizacja instalacji: nie modernizowana Kotły De Dietr data 2011 r.

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ogrzewania - opisane na następnej stronie.

lp.	Opis usprawnienia	ilość	cena jedn.	koszt	
1	wymiana instalacji (grzejników i rur) w budynku	1 203,80	140,00	168 532	zł/m <sup>2</sup>
2	wymiana izolacji w budynku	1203,8	9,65	11 617	zł/m <sup>2</sup>
3	montaż zaworów termostaticznych	70	115,00	8 050	zł/szt
4	montaż zaworów podpionowych	1203,8	8	9 630	zł/m <sup>2</sup>
5	montaż automatycznych odpowietrzników, hermetyzacja	1203,8	5,35	6 440	zł/m <sup>2</sup>
6	regulacja hydrauliczna	1	6 000	6 000	zł/bud
7	montaż licznika ciepła	2	3 600	7 200	
6	montaż nowego kotła kondensacyjnego z regulatorem pogodowym	120	810	97 200	zł/kW
<b>koszt wg kalkulacji</b>			<b>zł</b>	<b>314 669,40</b>	

Zestawienie współczynników sprawności systemu ogrzewania związanych z modernizacją

Lp.		Współczynniki sprawności		
		stan istniejący		stan po modernizacji
1	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania	$\eta_w =$	0,82	$\eta_w = 0,95$
2	Średnia sezonowa sprawność przesyłu	$\eta_p =$	0,90	$\eta_p = 0,96$
3	Średnia sezonowa sprawność regulacji	$\eta_r =$	0,77	$\eta_r = 0,89$
4	Średnia sezonowa sprawność akumulacji	$\eta_e =$	1,00	$\eta_e = 1,00$
5	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} =$	<b>0,568</b>	$\eta = \mathbf{0,812}$
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t = 0,96$
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d =$	1,00	$w_d = 0,95$

### Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawnność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kocioł gazowy atmosferyczny	Kocioł gazowy kondensacyjny
sprawnność przesyłu $\eta_{H,d}$	rurociągi słabo izolowane	przewody poziome i pionowe izolowane -
sprawnność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna	regulacja centralna, i miejscowa
sprawnność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	Brak regulacji automatycznej	regulacja siedem dni krzywą regulacyjną z dostosowaniem do godzin pracy budynku

Na instalacji zamontowane zostaną liczniki ciepła do c.o. i CWU.

**8.1. Ocena finansowa przedsięwzięcia modernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania**

I.p.		jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o. $q_{co}$	MW	0,152615	0,152615
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	875,63	875,63
3	Średnia sezonowa sprawność całkowita $\eta_{H_{tot}}$	-	<b>0,568</b>	<b>0,812</b>
4	Obniżenie nocne	-	1,00	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	0,96
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby instalacji c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu $Q_{co}$	GJ/rok	<b>1541,0</b>	<b>984,0</b>
7	Roczna opłata zmienna za zużyte ciepło $O_{coz}$	zł/rok	70 273,45	44 872,86
8	Roczna opłata stała za moc $O_{com}$	zł/rok	2 053	1 026
9	Roczny abonament $Ab$	zł/rok	12	12
10	Roczny koszt ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym $O_{co}$	zł/rok	<b>72 338</b>	<b>45 911</b>
11	Roczne oszczędności kosztów ogrzewania $\Delta O_{rco}$	zł/rok		26 428
12	Całkowity koszt usprawnień systemu ogrzewania $N_{co}$	zł		314 669,40
13	Prosty czas zwrotu $SPBT$	lat		<b>11,9</b>

\* policzone programem

**10. Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą dostarczaną do budynku dla systemów technicznych**

**10.1 System ogrzewania !. Przed termomodernizacją:  $Q_{el,pomH} =$**

**$0,15 \cdot 4700 \cdot 1203,8 / 1000 = 848,68 \text{ kWh/r}$**

**2. Po termomodernizacji :  $Q_{el,pom.H} = 0,15 \cdot 4700 \cdot 1203,8 / 1000 = 848,68 \text{ kWh/r}$**

**10.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej przed modernizacją  $Q_{el,pomW}$**

**$= 0 \text{ kWh/r}$**

**2. Po termomodernizacji  $Q_{el,pomW} = 0$**

**$\text{kWh/r}$**

**10.3 System chłodzenia - nie występuje**

**11. ZESTAWIENIE OPTYMALNYCH USPRAWNIEŃ MODERNIZACYJNYCH**

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia modernizacyjnego	Planowane koszty robót zł	SPBT	
1	Fotowoltaika	93 600,00	12,94	Variant W-1
2	Instalacja c.o. kotłownia	314 669,40	11,91	Variant W-1
3	Montaż nawiewników	6 970,00	1,78	Variant Nr 1
4	Stropodach	67 209,80	5,15	Variant Nr 1
5	Wymiana drzwi	31 356,00	11,82	Variant Nr 1
6	Ściany budynku nad gruntem	32 400,00	15,00	Variant 1
7	Ściana zewnętrzna budynku	220 888,50	23,93	Variant 1
8	Ściany bydynku przy gruncie	98 873,90	48,83	Variant 1
		865 967,60		



Wybór optymalnego wariantu obejmuje

- ### Określenie wariantów przedsięwzięć modernizacyjnych

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Fotowoltaika	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Instalacja c.o. kotłownia	X	X	X	X	X	X	X	
3	Montaż nawiewników	X	X	X	X	X	X		
4	Stropodach	X	X	X	X	X			
5	Wymiana drzwi	X	X	X	X				
6	Ściany budynku nad gruntem	X	X	X					
7	Ściana zewnętrzna budynku	X	X						
8	Ściany bydynku przy gruncie	X							
<b>Planowane koszty całkowite      zł</b>		865 967,60	767 093,70	546 205,20	513 805,20	482 449,20	415 239,40	408 269,40	93 600,00
<b>Roczna oszczędność kosztów energii zł/rok</b>		61 495,88	60 720,63	50 505,67	47 450,31	46 903,08	31 671,84	26 427,55	26 427,55
<b>Oszczędność zapotrzebowania na energię %</b>		85,00%	83,91031	69,5513267	65,2564522	64,487221	43,076951	35,7051511	35,705151

### 13. OPIS OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się *wariant nr 1* obejmujący usprawnienia:

1. Montaż 41 szt. nawiewników atomatycznych ciśnieniowych w oknach budynku
2. Wymiana drzwi zewnętrznych na aluminiowe ocieplane o wsp.  $U = 1,3$  [W/m<sup>2</sup>K]
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem FASADA o  $\lambda_d=0,031$  [W/mK] grubości 15 cm, osłonięcie tynkiem silikonowym
4. Montaż nowej instalacji c.o. w budynku, wymiana kotła na kondensacyjny wraz z osprzętem. Montaż licznika ciepła, regulacji pogodowej
5. Ocieplenie stropodachu budynku wełną mineralną granulowaną wdmuchiwaną o wsp.  $\lambda_d=0,043$  [W/mK] grubości 30 cm
6. Ocieplenie ścian budynku piwnic nad gruntem - cokół styropianem FASADA o wsp.  $\lambda_d=0,031$  [W/mK] grubości 15 cm, osłonięcie tynkiem mozaikowym
7. Montaż 48 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 14,4 kW wraz z inwerterem i systemem pomiaru.
8. Ocieplenie ścian budynku piwnic przy gruncie styropianem XPS o wsp.  $\lambda_d=0,035$  [W/mK] grubości 14 cm, osłonięcie folią kubełkową

#### 13.1 Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują: 1. Opracowanie projektu budowlanego ocieplenia budynku. 2. Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej. 3. Pozyskanie środków finansowych na przedsięwzięcia termomodernizacyjne. 4. Wyłonienie wykonawców w ramach przetargu. 5. Pozyskanie środków na realizację zamierzenia z RPO. 6. wykonanie zamierzenia i rozliczenie



**14. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO**

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	1 541,00	215,00
	kWh/rok	428089,8	59727
	Koszty zł	72 338,41	10 842,54
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	18,99899764	18,99899764
	kWh/rok	5277,921544	5277,921544
	Koszty zł	3 219,53	3 219,53
Energia elektryczna - Chłodzenie	GJ/rok	Nie dotyczy	Brak
	kWh/rok		
	Koszty zł		
Energia elektryczna - Fotowoltaika	GJ/rok	0	42,67042765
	kWh/rok	0	11853,8448
	Koszty zł	0	9127,460496
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok		
	kWh/rok		
	Koszty zł		
Energia elektryczna - pomocnicza	GJ/rok	5,732361411	5,732361411
	kWh/rok	1592,45	1592,45
	Koszty zł	1226,1865	1226,1865
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	1 565,73	197,06
	kWh/rok	434 960,17	54743,53
	Koszty zł	76 784,13	6 160,80
Oszczędność energii końcowej	%	-----	87,41412885

**15. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO**

	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went. + c.w.u.)	GJ/rok	1 560,00	234,00	1 326,00
	kWh/rok	433367,7215	65004,92154	368362,80
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	GJ/rok	24,73135905	-17,93906859	42,67042765
	kWh/rok	6 870,37	-4983,47	11 853,84
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1790,192975	203,5816916	1586,611283
	kWh/rok	497315,6083	56554,99393	440760,6144
Roczna emisja gazów cieplarnianych	ton równoważnika CO2/rok	91,81586018	8,169407387	83,64645279
	%			91,10240064
Roczna emisja pyłów PM10*	kg/rok	0,7705	0,1075	0,663
	%			86,04802077
Roczna emisja pyłów PM2,5*	kg/rok	0,7705	0,1075	0,663
	%			86,04802077

## ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Uproszczona dokumentacja techniczna na potrzeby audytu: plan sytuacyjny budynku, rzuty budynku, zdjęcia elewacji, dokumentacja fotograficzna przedstawiająca szczegółowo stan techniczny budynku
- Załącznik 2 Współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych - wydruki z programu komputerowego (przed i po modernizacji)
- Załącznik 3 Zestawienie wyników obliczeń komputerowych zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów modernizacyjnych
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby systemu chłodzenia - **nie dotyczy**
- Załącznik 5 Określenie kosztów dla poszczególnych wariantów modernizacji
- Załącznik 6 Dodatkowe załączniki wprowadzone przez Wnioskodawcę:
- Załącznik 6 A Obliczenie kosztów inwestycji i oszczędności dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z C.O. i C.W.U.
  - Załącznik 6 B Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
  - Załącznik 6 C Tabela obliczeń emisji CO<sub>2</sub> i pyłów
  - Załącznik 6 D Ogniwa Fotowoltaiczne
  - Załącznik 6 E Faktury mediów





ELEKTRONIKA PÓŁNOCNIA

Y



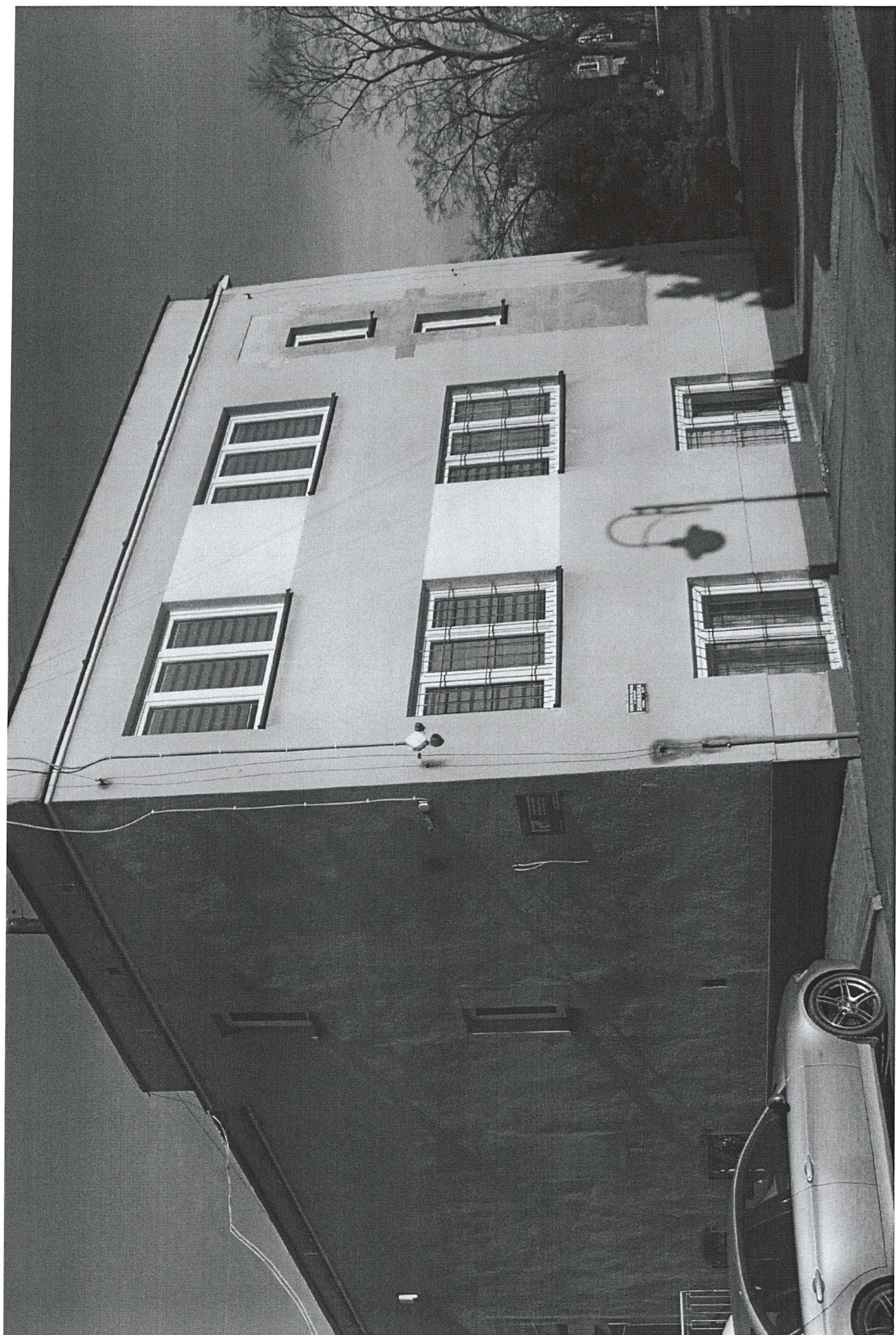


ЕЛЕУАС 74

ЗАХОДНИА

57













ЕЛЕУАЧА УСЧООДНИА - С.Д.

У

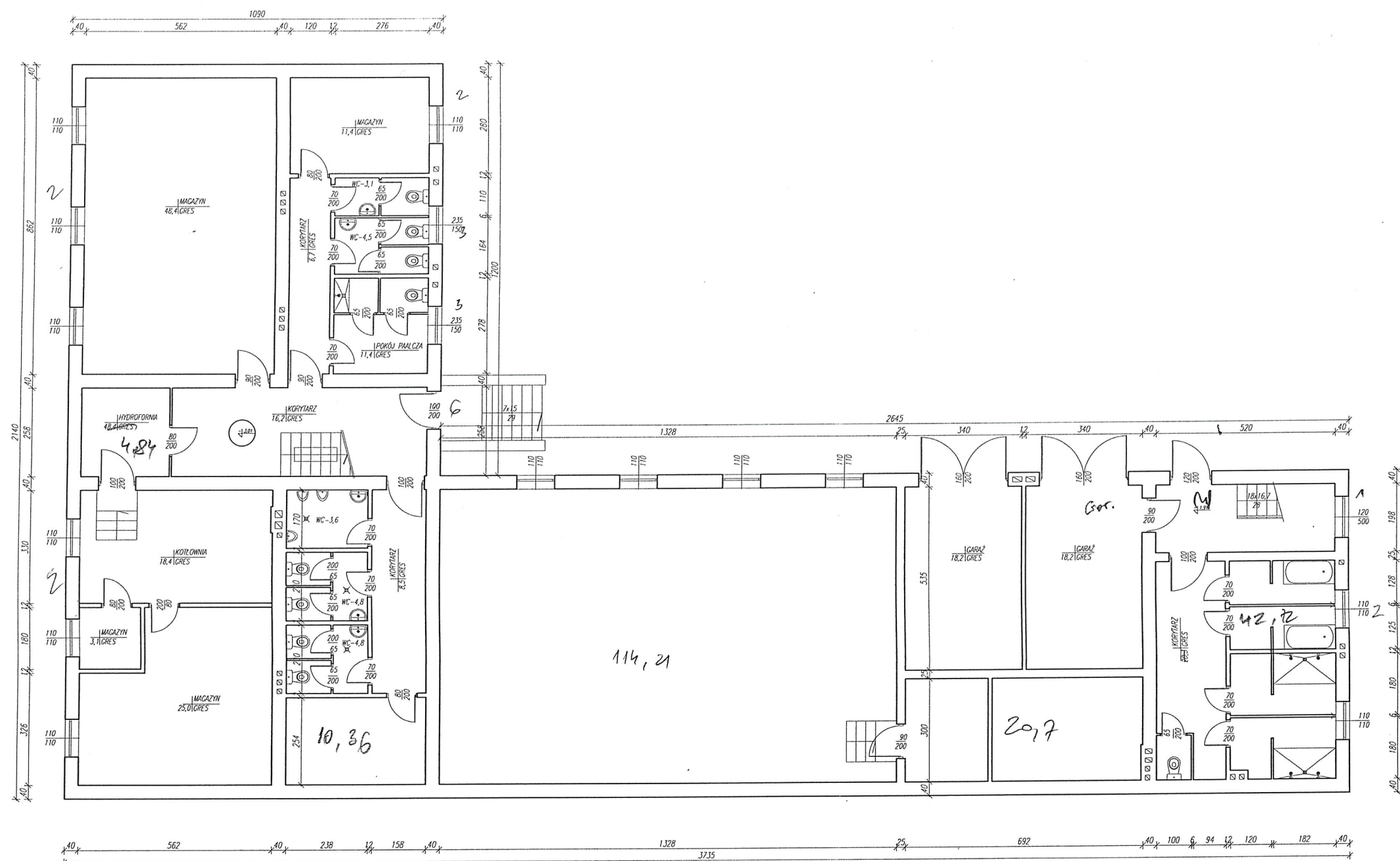




Inwestor: **URZĄD GMINY W WIETRZYCHOWICACH**

Rysunek: **RZUT PIWNIC**

Projektował: <i>mgr inż. arch. W. Polak</i>  <i>mgr inż. arch. E. Wzorek</i>	Nr uprawnień: 120/TBG/87	Podpis:	Data: 12.2019r.	Skala: 1 : 100
Sprawdził:			Nr arch:	Nr rys: 2

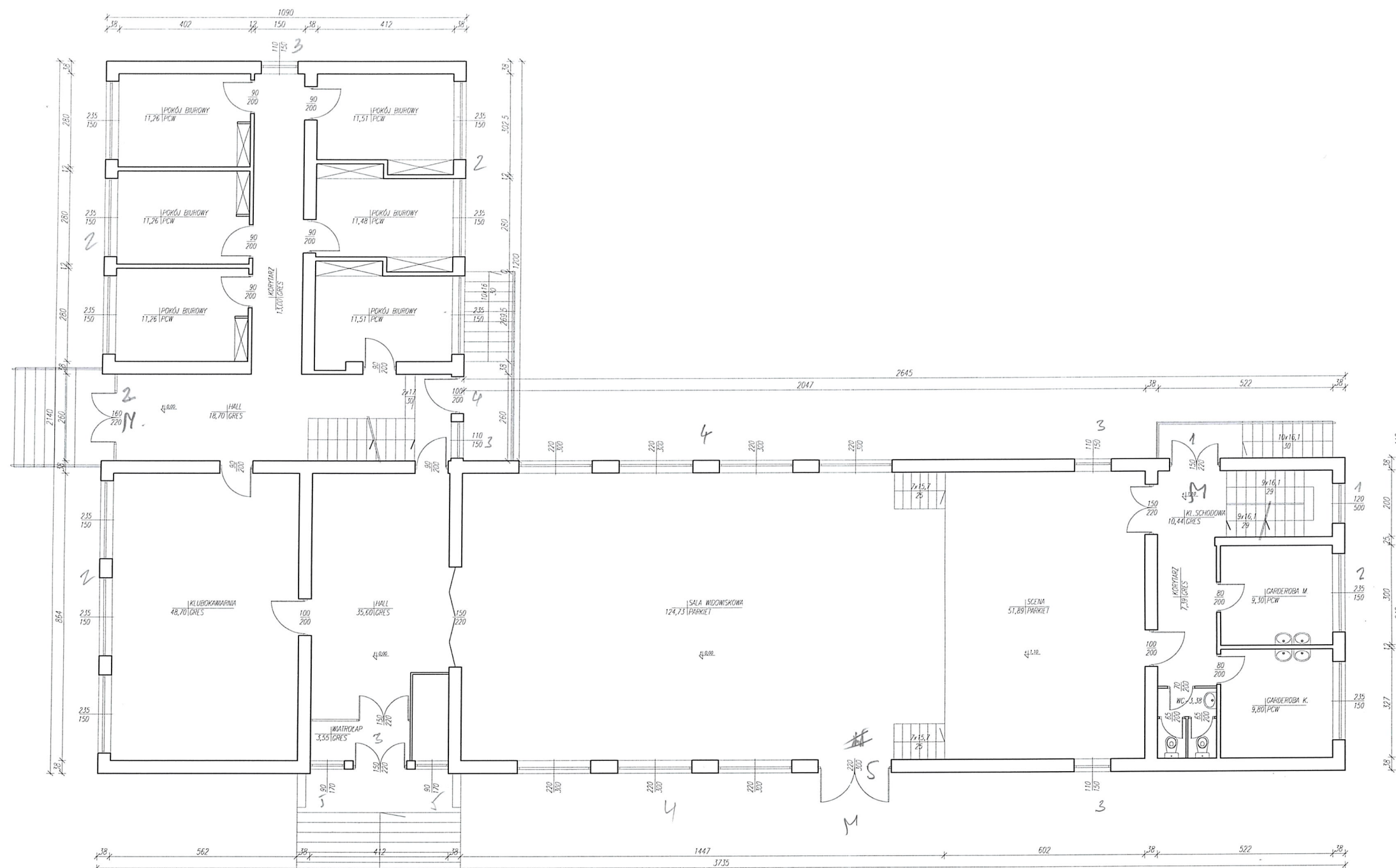




BIURO PROJEKTÓW I USŁUG GEODEZYJNYCH  
INWESTPROJEKT - TARNÓW Spółka z o.o.  
33-100 Tarnów ul. Sowińskiego 19 tel. (0-14) 621-09-36

Obiekt:	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU URZĘDU GMINY W WIETRZYCHOWICACH			
Inwestor:	URZĄD GMINY W WIETRZYCHOWICACH			
Rysunek:	RZUT PARTERU			
Projektował:	mgr inż. arch. W. Polak mgr inż. arch. E. Wzorek	Nr uprawnień:	120/TBG/87	Podpis:
Sprawił:				
			Nr arch:	Nr rys: 3

36







BIURO PROJEKTÓW I USŁUG GEODEZYJNYCH  
INWESTPROJEKT - TARNÓW Spółka z o.o.  
33-100 Tarnów ul. Sowińskiego 19 tel. (0-14) 621-0936

Obiekt: MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU  
URZĘDU GMINY W WIETRZYCHOWICACH

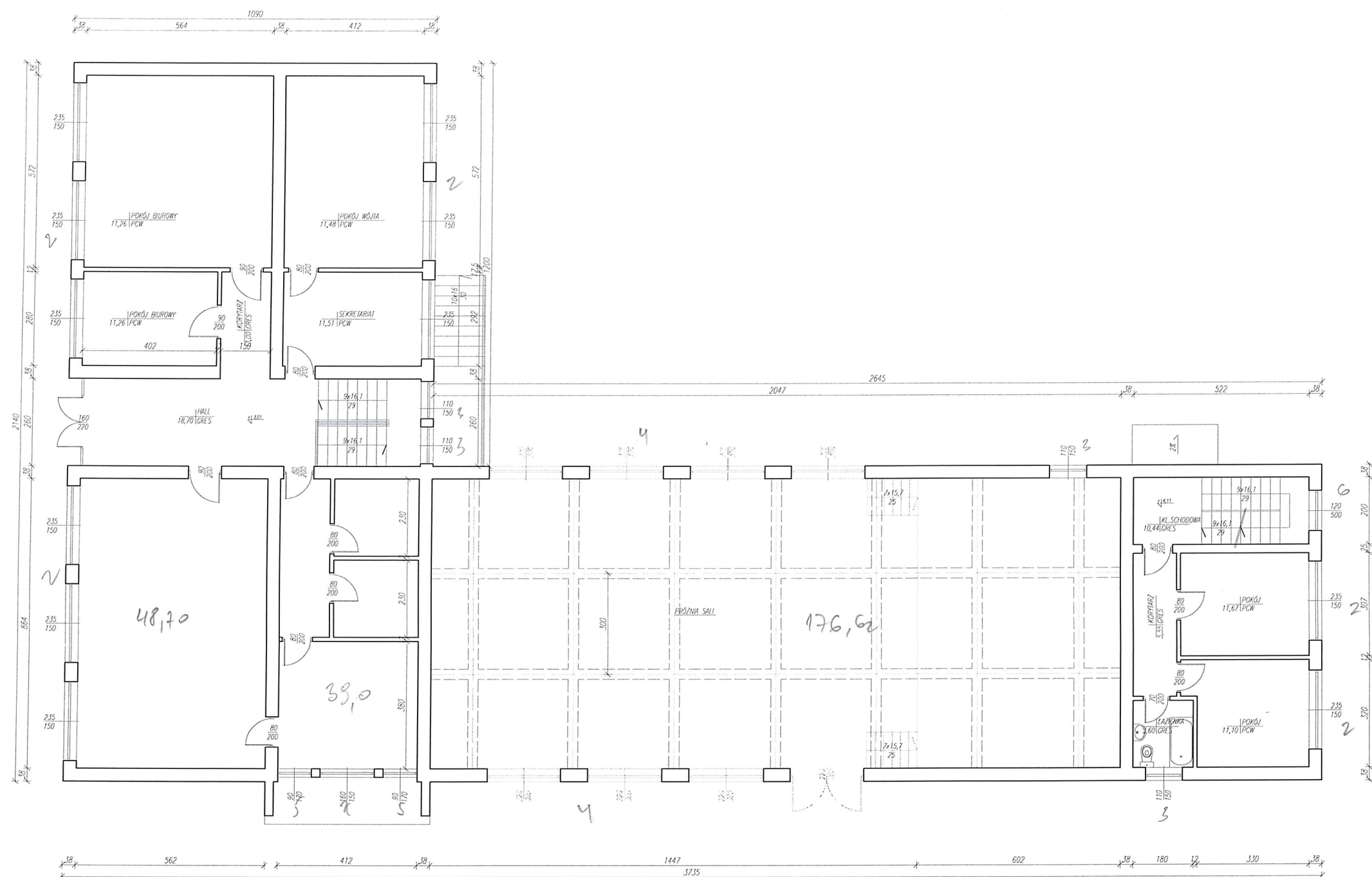
Inwestor: URZĄD GMINY W WIETRZYCHOWICACH

Rysunek: RZUT PIĘTRA

Projektował:	Nr uprawnień:	Podpis:	Data:	Skala:
mgr inż. arch. W. Polak	120/TBG/87		12.2019r.	1 : 100
mgr inż. arch. E. Wzorek				

Sprawił:	Nr arch:	Nr rys:
		4

37















Wyniki - Zestawienie przegród **ZAKŁADNIK Nr 2**  
**Współczynnik "U" PRZEGRÓD PRZEP MOJER N124C7A**

Symbol	d	R <sub>i</sub>	R <sub>e</sub>	R	U	WT	Φ <sub>T</sub>	A <sub>Gl</sub>	Gl <sub>s</sub>	g <sub>G</sub>	A	A <sub>Gl</sub>	GJ/rok	Q <sub>T</sub>	Q <sub>Tu</sub>
	m	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	m <sup>2</sup> ·K/W	W/m <sup>2</sup> ·K	OK	W	m <sup>2</sup>	%	(TR)	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	GJ/rok	Q <sub>T</sub>	GJ/rok
DRZ_6					5,000	X Nie	760	0,00	0,0		4,00	0,00	5,67		
DRZ_GAR					1,200	✓ Tak	292	0,00	0,0		6,40	0,00	2,18		
DRZ_WEJ_1					3,200	X Nie	422	1,65	50,0	0,75	3,30	1,65	3,66		
DRZ_WEJ_2					3,200	X Nie	451	1,76	50,0	0,75	3,52	1,76	3,90		
DRZ_WEJ_3					1,300	✓ Tak	162	1,55	50,0	0,67	3,11	1,55	1,40		
DRZ_WEJ_4					1,300	✓ Tak	100	0,96	50,0	0,67	1,92	0,96	0,87		
DRZ_WEJ_5					3,200	X Nie	845	3,30	50,0	0,75	6,60	3,30	7,32		
OK_1					1,400	X Nie	176	1,89	60,0	0,67	3,14	1,89	1,53		
OK_2					1,400	X Nie	4344	2,02	60,0	0,67	77,57	46,54	37,64		
OK_3					1,400	X Nie	1145	0,94	60,0	0,67	20,45	12,27	9,92		
OK_4					1,400	X Nie	2481	3,80	60,0	0,67	44,30	26,58	21,50		
OK_5					1,400	X Nie	314	0,84	60,0	0,67	5,61	3,36	2,72		
OK_6					1,400	X Nie	77	0,83	60,0	0,67	1,38	0,83	0,67		
OK_7					1,400	X Nie	125	1,34	60,0	0,67	2,23	1,34	1,08		
OK_PIW_1					1,400	X Nie	68	0,77	60,0	0,67	1,28	0,77	0,51		
OK_PIW_2					1,400	X Nie	837	0,73	60,0	0,67	15,73	9,44	6,24		
OK_PIW_3					1,400	X Nie	351	1,98	60,0	0,67	6,61	3,96	2,62		
POD_W_PIWN	0,428	2,000		2,822	0,354	X Nie	2316				433,44		40,63		
STROPDACH	1,151	0,100	0,090	0,468	2,135	X Nie	41006				480,07		355,29		
ŚC_PIW_NGR	0,435	0,130	0,040	0,448	2,232	X Nie	10510				123,90		78,41		
ŚC_PIW_WGR	0,433	0,788		1,107	0,903	✓ Tak	2566				210,37		30,70		
ŚC_ZEW_BUD	0,410	0,130	0,040	0,700	1,428	X Nie	31085				544,06		269,33		



Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
└─┘ POD_W_PIWN	Podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: ŚC_PIW_WGR				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 1,82 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,24 m				
■ CERAMIKA	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	0,01
■ TYNK-CEM	0,0500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,050
■ PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
■ ASF-LANY	0,0080	Asfalt lany.	0,750	0,011
■ BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,071
■ PIASEK-ŚR	0,2500	Piasek średni.	0,400	0,625
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				2,822
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,354
■ STROPODACH	Stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				
■ PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
■ ASF-LANY	0,0060	Asfalt lany.	0,750	0,008
■ TYNK-CEM	0,0100	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,010
■ ŻELBET	0,1200	Żelbet.	1,700	0,071
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,000
■ STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,260
■ TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,468
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				2,135
■ ŚC_PIW_NGR	Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
■ TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
■ ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	0,235
■ TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,448
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				2,232
└─┘ ŚC_PIW_WGR	Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
Podłoga przyległa do ściany: POD_W_PIWN				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,24 m				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
 ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	0,235
 ASF-LANY	0,0080	Asfalt lany.	0,750	0,011
 PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,788
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				1,107
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,903
 ŚC_ZEW_BUD	Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				1,428



# Wyniki - Zestawienie przegród *WSPÓŁCZYNNIKI "U" PRZEGRÓD PO MODERNIZACJI* *ZAKŁADNIK Nr 2*

Symbol	d	R <sub>i</sub> m <sup>2</sup> ·K/W	R <sub>e</sub> m <sup>2</sup> ·K/W	R m <sup>2</sup> ·K/W	U W/m <sup>2</sup> ·K	WT	Φ <sub>T</sub> W	A <sub>G1</sub> m <sup>2</sup>	GL <sub>s</sub> %	g <sub>G</sub> (TR)	A m <sup>2</sup>	A <sub>G1</sub> m <sup>2</sup>	Q <sub>T</sub> GJ/rok	Q <sub>Tu</sub> GJ/rok
DRZ_6	m				1,300	✓Tak	198	0,00	0,0		4,00	0,00	1,47	
DRZ_GAR					1,200	✓Tak	292	0,00	0,0		6,40	0,00	2,18	
DRZ_WEJ_1					1,300	✓Tak	172	1,65	50,0	0,75	3,30	1,65	1,49	
DRZ_WEJ_2					1,350	✗Nie	190	1,76	50,0	0,75	3,52	1,76	1,65	
DRZ_WEJ_3					1,300	✓Tak	162	1,55	50,0	0,67	3,11	1,55	1,40	
DRZ_WEJ_4					1,300	✓Tak	100	0,96	50,0	0,67	1,92	0,96	0,87	
DRZ_WEJ_5					1,300	✓Tak	343	3,30	50,0	0,75	6,60	3,30	2,97	
OK_1					1,400	✗Nie	176	1,89	60,0	0,67	3,14	1,89	1,53	
OK_2					1,400	✗Nie	4344	2,02	60,0	0,67	77,57	46,54	37,64	
OK_3					1,400	✗Nie	1145	0,94	60,0	0,67	20,45	12,27	9,92	
OK_4					1,400	✗Nie	2481	3,80	60,0	0,67	44,30	26,58	21,50	
OK_5					1,400	✗Nie	314	0,84	60,0	0,67	5,61	3,36	2,72	
OK_6					1,400	✗Nie	77	0,83	60,0	0,67	1,38	0,83	0,67	
OK_7					1,400	✗Nie	125	1,34	60,0	0,67	2,23	1,34	1,08	
OK_PIW_1					1,400	✗Nie	68	0,77	60,0	0,67	1,28	0,77	0,51	
OK_PIW_2					1,400	✗Nie	837	0,73	60,0	0,67	15,73	9,44	6,24	
OK_PIW_3					1,400	✗Nie	351	1,98	60,0	0,67	6,61	3,96	2,62	
POD_W_PiWN	0,428	2,000		2,822	0,354	✗Nie	2264				423,67		38,87	
STROPODACH	1,451	0,100	0,090	7,445	0,134	✓Tak	2631				489,74		22,80	
ŚC_PiW_NGR	0,605	0,130	0,040	5,311	0,188	✓Tak	889				124,28		6,63	
ŚC_PiW_WGR	0,576	1,523		5,858	0,171	✓Tak	521				210,96		6,54	
ŚC_ZEW_BUD	0,575	0,130	0,040	5,558	0,180	✓Tak	4072				565,75		35,28	

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
1. POD_W_PIWN	Podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: ŚC_PIW_WGR				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z <sub>gw</sub> : 1,82 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,24 m				
CERAMIKA	0,0100	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	0,010
TYNK-CEM	0,0500	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,050
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
ASF-LANY	0,0080	Asfalt lany.	0,750	0,011
BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	0,071
PIASEK-ŚR	0,2500	Piasek średni.	0,400	0,625
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R <sub>g</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				2,822
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,354
STROPODACH	Stropodach wentylowany			
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgo				
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
ASF-LANY	0,0060	Asfalt lany.	0,750	0,008
TYNK-CEM	0,0100	Tynk lub gładź cementowa.	1,000	0,010
ŻELBET	0,1200	Żelbet.	1,700	0,071
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 1 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,000
WEŁNA-ŚC	0,3000	Wełna mineralna luzem w ścianach.	0,043	6,977
STR-DZ3-24	0,2400	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustak		0,260
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				7,445
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,134
ŚC_PIW_NGR	Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	0,235
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,024
STYROP_31	0,1500	Styropian z grafitem	0,031	4,839
TYNK	0,0200	Tynk akrylowy	0,820	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R <sub>i</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R <sub>e</sub> , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				5,311
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,188



Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	R
	m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W
I ŚC_PIW_WGR Ściana zewnętrzna przy gruncie				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średn				
Podłoga przyległa do ściany: POD_W_PIWN				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,24 m				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
ŻELBET	0,4000	Żelbet.	1,700	0,235
ASF-LANY	0,0080	Asfalt lany.	0,750	0,011
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	0,056
XPS 300	0,0300	Izolacja XPS grubość D = 30 mm, długość	0,035	0,857
XPS 300	0,0300	Izolacja XPS grubość D = 30 mm, długość	0,035	0,857
XPS 300	0,0300	Izolacja XPS grubość D = 30 mm, długość	0,035	0,857
XPS 500	0,0500	Izolacja XPS grubość D = 50 mm, długość	0,035	1,429
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200	0,015
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania $R_g$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				1,523
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				5,858
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,171
II ŚC_ZEW_BUD Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,494
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,018
STYROPIAN_31	0,1500	Styropian z grafitem	0,031	4,839
TYNK-SILIK	0,0150	Tynk silikonowy	0,780	0,019
Opór przejmowania wewnątrz $R_i$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,130
Opór przejmowania na zewnątrz $R_e$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia $R$ , [m <sup>2</sup> ·K/W]:				5,558
Współczynnik przenikania ciepła $U$ , [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,180

**Wyniki obliczeń komputerowych zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 PRO**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	0,060965	191,42
2	0,063009	206,91
3	0,090948	405,76
4	0,100621	465,22
5	0,102197	476,4
6	0,139625	773,46
7	0,152615	875,63
8	0,152615	875,63
0 - stan istniejący	0,152615	875,63



**17. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji- Załącznik Nr 5**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzeb. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna [zł] - dotyczy Ustawy o termomodernizacji		
							20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
					[zł, %]	[zł, %]	7	8	9
1	Ściany zewnętrzne budynku Ściany budynku nad gruntem, przy gruncie Stropodach, wymiana drzwi Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	865 967,60	61 495,88	85,00%	346 387,04	40,00%			
					519 580,56	60,00%			
2	Ściany zewnętrzne budynku Ściany budynku nad gruntem Stropodach, wymiana drzwi Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	767 093,70	60 720,63	83,9%	247 513,14	32,27%			
					519 580,56	67,73%			
3	Ściany budynku nad gruntem Stropodach, wymiana drzwi Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	546 205,20	50 505,67	69,6%	26 624,64	4,87%			
					519 580,56	95,13%			
4	Stropodach, wymiana drzwi Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	513 805,20	47 450,31	65,3%	0,00	0,00%			
					513 805,20	100,00%			
5	Stropodach Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	482 449,20	46 903,08	64,5%	0,00	0,00%			
					482 449,20	100,00%			
6	Montaż nawiewników Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	415 239,40	31 671,84	43,1%	0,00	0,00%			
					415 239,40	100,00%			
7	Fotowoltaika, instalacja c.o., kotłownia	408 269,40	26 427,55	35,7%	0,00	0,00%			
					408 269,40	100,00%			

Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020  
 Audyt termomodernizacyjny budynku Urzędu Gminy w Wietrzychowicach

8	Fotowoltaika	93 600,00	26 427,55	35,7%	0	0,00%			
					93 600,00	100,00%			



**Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z c.o. i CWU**

Załącznik Nr 6A

warianty	C.O.					C.W.U.			C.O. + C.W.U.				Zmiana	
	q <sub>co</sub> <sup>1)</sup> MW	Q <sub>co</sub> wg obl. <sup>1)</sup> GJ/rok	η	w <sub>d</sub>	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> / η GJ/rok	Opłata c.o. zł/rok	q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup> MW	Q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup> GJ/rok	Opłata c.w.u. zł/rok	q <sub>co</sub> + q <sub>cwu</sub> MW	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub> GJ/rok	Opłata c.o.+c.w.u. zł/rok	ΔQ <sub>co+cwu</sub> GJ/rok	Oszczędn. zł
1	0,06097	191,42	0,812	0,95	215	10 843	0,0020	18,999	3 220	0,0630	234,00	14 062	1 326	61 495,88
2	0,0630	206,91	0,812	0,95	232	11 618	0,0020	18,999	3 220	0,0650	251,00	14 837	1 309	60 721
3	0,0909	405,76	0,812	0,95	456	21 833	0,0020	18,999	3 220	0,0929	475	25 052	1 085	50 506
4	0,1006	465,22	0,812	0,95	523	24 888	0,0020	18,999	3 220	0,1026	542	28 108	1 018	47 450
5	0,1022	476,40	0,812	0,95	535	25 435	0,0020	18,999	3 220	0,1042	554	28 655	1 006	46 903
6	0,1396	773,46	0,812	0,95	869	40 667	0,0020	18,999	3 220	0,1416	888	43 886	672	31 672
7	0,1526	875,63	0,812	0,95	984	45 911	0,0020	18,999	3 220	0,1546	1 003	49 130	557	26 428
8	0,1526	875,63	0,812	0,95	984	45 911	0,0020	18,999	3 220	0,1546	1 003	49 130	557	26 428
0-stan istniejący	0,1526	875,63	0,568	1,00	1 541	72 338	0,0020	18,999	3 220	0,1546	1 560,00	75 558		

1,00 0,96

variant wybrany do realizacji

1) - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl\_moc"

2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl\_cwu"

Uwaga : Opłata za ciepło dla CWU z energii elektrycznej przed termomodernizacją

Po termomodernizacji bez zmian z energii elektrycznej

**Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji - Załącznik Nr 6B**

**19.1 Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1. Montaż 41 szt. nawiewników atomatycznych ciśnieniowych w oknach budynku	41,00	m <sup>2</sup>
2. Wymiana drzwi zewnętrznych na aluminiowe ocieplane o wsp. $U = 1,3$ [W/m <sup>2</sup> K]	17,42	m <sup>2</sup>
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem FASADA o $\lambda_d=0,031$ [W/mK] grubości 15 cm, osłonięcie tynkiem silikonowym	631,11	m <sup>2</sup>
4. Montaż nowej instalacji c.o. w budynku, wymiana kotła na kondensacyjny wraz z osprzętem. Montaż licznika ciepła, regulacji pogodowej	kpl	
5. Ocieplenie stropodachu budynku wełną mineralną granulowaną wdmuchiwaną o wsp. $\lambda_d=0,043$ [W/mK] grubości 30 cm	480,07	m <sup>2</sup>
6. Ocieplenie ścian budynku piwnic nad gruntem - cokół styropianem FASADA o wsp. $\lambda_d=0,031$ [W/mK] grubości 15 cm, osłonięcie tynkiem mozaikowym	90,00	m <sup>2</sup>
7. Montaż 48 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 14,4 kW wraz z inwerterem i systemem pomiaru.	kpl	
8. Ocieplenie ścian budynku piwnic przy gruncie styropianem XPS o wsp. $\lambda_d=0,035$ [W/mK] grubości 14 cm, osłonięcie folią kubelkową	210,37	m <sup>2</sup>

**Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Montaż nawiewników	41,00	170,00	6 970,00
2	Wymiana drzwi zewnętrznych	17,42	1 800,00	31 356,00
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku	631,11	350,00	220 888,50
4	Instalacja c.o. kocioł kondensacyjny	kpl		314 669,40
5	Ocieplenie stropodachu budynku	480,07	140,00	67 209,80
6	Ocieplenie ścian piwnic nad gruntem-cokół	90,00	360	32 400,00
7				
8	Fotowoltaika	kpl		93 600,00
9	Ocieplenie ścian piwnic przy gruncie	210,37	460,00	98 873,90
10				
11				
12	Koszt audytu		-	
			<b>SUMA</b>	<b>865 967,60</b>

**Charakterystyka finansowa wybranego wariantu**

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		<b>865 967,60 zł</b>
Udział środków własnych inwestora:	40,00%	<b>346 387,04 zł</b>
Dotacja	60,00%	<b>519 580,56 zł</b>
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		<b>- zł Nie dotyczy</b>
Czas zwrotu nakładów SPBT		<b>12,60</b>

**Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

Dalsze działania inwestora obejmują: 1. Opracowanie projektu budowlanego ocieplenia budynku i wymiany instalacji. 2. Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej. 3. Pozyskanie środków finansowych na przedsięwzięcia termomodernizacyjne. 4. Wyłonienie wykonawców w ramach przetargu. 5. Pozyskanie środków na realizację zamierzenia z RPO. 6. wykonanie zamierzenia i rozliczenie



Redukcja emisji CO<sub>2</sub> Załącznik Nr 6C

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji MgCO <sub>2</sub> /rok
Gaz ziemny	56,1	1 541,00	86,4501	215,00	12,0615	74,3886
Energia elektryczna	0,781	6,87	5,365760176	-4,98	-3,892092613	9,257852789
Łączna			91,81586018		8,169407387	83,64645279

Redukcja emisji pyłów

Nośnik energii w budynku	Wskaźnik emisji g/GJ	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok)	Wielkość emisji [g]	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji [g]	Redukcja emisji [g]
Gaz ziemny pył PM10	0,5	1 541,00	770,5	215,00	107,5	663,00
Gaz ziemny pył PM2,5	0,5	1 541,00	770,5	215,00	107,5	663,00

86,04802 %  
 86,04802 %

**Załącznik Nr 6D**

51

**Ogniwa fotowoltaiczne**

Z rozliczenia zużycia energii elektrycznej za 2018 r przez budynek Urzędu Gminy w Wietrzychowicach wynosi 15 132 kWh.

Średnie godzinowe zużycie energii elektrycznej : 15132 kWh : 2640 h = 5,73 kW

Moc zamówiona przez Urząd Gminy dla budynku = 15 kW.

Propozycja:

Moc modułu fotowoltaicznego : WINAICO Moduł PV WS - M6 PERC

**300 W**

Wymiary modułu 1665\*999\*38 mm

Sprawność modułu 18 %

Sprawność przetwornicy 91 %

Usytuowanie - dach budynku

Liczba modułów 48

48

Moc instalacji 14,4 kW

Zyski energetyczne dla przyjętych ogniw fotowoltaicznych

**Stacja aktynometryczna**

**Tarnów**

Miesiąc	Promieniowanie słoneczne *	Sprawność	Sprawność	Uzysk en. Elektr.	Pow. modułów	Pozyskana energia
	kWh/m <sup>2</sup>	%	%	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kWh
Styczeń	58,15	18	81	7,19	79,84	574,0496
Luty	60,04	18	81	7,43	79,84	593,2112
Marzec	89	18	81	11,01	79,84	879,0384
Kwiecień	106,86	18	81	13,22	79,84	1055,4848
Maj	150,38	18	81	18,6	79,84	1485,024
Czerwiec	149,29	18	81	18,47	79,84	1474,6448
Lipiec	153,06	18	81	18,93	79,84	1511,3712
Sierpień	137,26	18	81	16,98	79,84	1355,6832
Wrzesień	106,44	18	81	13,17	79,84	1051,4928
Październik	73,68	18	81	9,11	79,84	727,3424
Listopad	35,94	18	81	9,44	79,84	753,6896
Grudzień	39,76	18	81	4,92	79,84	392,8128
Suma	1159,86			148,47		11853,845

\* Suma całkowitego promieniowania słonecznego na powierzchnię o orientacji południowej oraz nachyleniu modułów do poziomu 45 °.

Obliczenie unikniętych kosztów oraz SPBT.

Koszty uniknięte : 111854\*0,61 7 231 zł

Koszt usprawnienia : 14,4\*6500 zł - wg kosztu instalatora 93 600 zł

SPBT = 93600/ 7231 = 12,94 lat.

wg cen za energię dla budynku U. Gminy 0,61 zł/kWh



Załącznik Nr 6D1

Bilans energii elektrycznej budynku Urzędu Gminy przedstawiono w tabeli nr 1

Tabela nr 1

Miesiąc	rok		Zużycie energii w okresie	Produkcja energii w	Energia pobieran
			[kWh]	[kWh]	[kWh]
Styczeń	2018		1 392,00	574,05	817,95
Luty	2018		1 392,00	593,21	798,79
Marzec	2018		1 303,50	879,04	424,46
Kwiecień	2018		1 303,50	1 055,48	248,02
Maj	2018		1 350,50	1 485,02	-134,52
Czerwiec	2018		1 350,50	1 474,64	-124,14
Lipiec	2018		1 351,50	1 511,37	-159,87
Sierpień	2018		1 351,50	1 355,68	-4,18
Wrzesień	2018		1 281,00	1 051,49	229,51
Październik	2018		1 281,00	727,34	553,66
Listopad	2018		887,50	753,69	133,81
Grudzień	2018		887,50	392,81	494,69
<b>RAZEM</b>	-		15 132,00	11 853,82	<b>3 278,18</b>
<b>%</b>	-		<b>100%</b>	<b>78,34%</b>	<b>21,66%</b>

Uwaga: 1. Odczyty energii elektrycznej wykonywano co 2 miesiące, stąd obliczono średnie zużycie w poszczególnych miesiącach. Dane z faktur księgowości.

FAKTURA VAT NR: 10/151683/10R/FK/2019

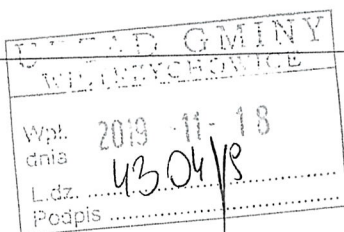
Data i miejsce wystawienia: Warszawa, 2019-11-07  
Data dostawy/usługi: 2019-10-31

**Sprzedawca:**  
**Hermes Energy Group S.A.**  
ul. Postępu 18A  
02-676 Warszawa  
NIP 7010417053

**NABYWCA:**  
**Gmina Wietrzychowice**  
ul. Wietrzychowice 19  
33-270 Wietrzychowice  
NIP: 9930652629  
Numer klienta: 1 025 265

Termin płatności: 2019-11-21  
Bank: BNP Paribas Bank Polska S.A.  
Nr rachunku: 76 1750 1514 0590 1000 0015 1683

**Adres korespondencyjny:**  
**Odbiorca: Gmina Wietrzychowice**  
ul. Wietrzychowice 19  
33-270 Wietrzychowice



Adres punktu poboru: ul. Wietrzychowice 19, 33-270 Wietrzychowice

Rozliczenie za miesiąc: Wrzesień 2019 - Październik 2019

Rozliczenie dla punktu poboru: 001111164

Grupa taryfowa HEG: W-4 OSD: W-

Zużyte paliwo	1 624 kWh	Odczyt początkowy	92 788 m³ na dzień 30-09-2019
Współczynnik konwersji	11,197 kWh/m³	Odczyt bieżący	92 933 m³ na dzień 06-10-2019
Zużyte paliwo	145 m³		

Lp.	Nazwa towaru/usługi	Za okres	Ilość	Cena netto	Wartość akcyzy	Wartość netto	VAT	Kwota VAT	Wartość brutto
1	Paliwo gazowe	2019-09-30 - 2019-10-06	1 624 kWh	0,10825 zł/kWh	-	175,80	23	40,43	216,23
2	Opl. abonamentowa - gaz	2019-10-01 - 2019-10-31	1 m-c	1,00 zł/m-c	-	1,00	23	0,23	1,23
3	Dystrybucyjna zmienna	2019-09-30 - 2019-10-06	1 624 kWh	0,02521 zł/kWh	-	40,94	23	9,42	50,36
4	Dystrybucyjna stała - gaz	2019-10-01 - 2019-10-31	1 m-c	171,08 zł/m-c	-	171,08	23	39,35	210,43
Razem:						388,82		89,43	478,25

Słownie: czterysta siedemdziesiąt osiem zł, dwadzieścia pięć gr

Do zapłaty: 478,25 zł

Termin płatności: 21/11/2019

Płatności należy dokonać na konto o numerze:  
76 1750 1514 0590 1000 0015 1683  
Bank: BNP Paribas Bank Polska S.A.

nr rachunku odbiorcy  
76 1750 1514 0590 1000 0015 1683

odbiorca:  
**Hermes Energy Group S.A.**  
ul. Postępu 18A, 02-676 Warszawa

kwota:  
\*\*\*478,25 zł

zleceniodawca:  
**Gmina Wietrzychowice, ul.**  
**Wietrzychowice 19 33-270**  
**Wietrzychowice**

tytułem:  
Termin płatności: 21/11/2019  
Faktura(y): 10R

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy  
**Hermes Energy Group S.A.**

nazwa odbiorcy cd.  
**ul. Postępu 18A, 02-676 Warszawa**

nr rachunku odbiorcy  
**76 1750 1514 0590 1000 0015 1683**

kwota:  
\*\*\*478,25 zł

nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)

**Gmina Wietrzychowice**

nazwa zleceniodawcy  
**ul. Wietrzychowice 19 33-270 Wietrzychowice**

nazwa zleceniodawcy cd.  
**/KTR/ 0000 1516 8300 0010 56**

tytułem



0 0 0 0 0 0 0 1 5 1 6 8 3 0 0 0 1 0 0 0 0 0 4 7 8 2 5 5 6 6

06

stempel  
dzienny

opłata

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy

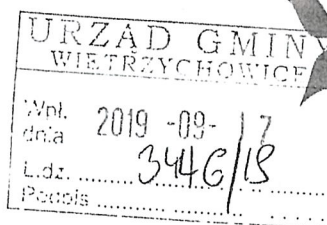
Opłata:



ZAKŁADNIK GE-2

10.09.2019

54


**TAURON**  
DYSTRYBUCJA

 Data wystawienia 12.09.2019  
2019000425826

F

Oryginał

Data nadania: 2019-09-13

 Płatnik nr 70095433  
Adres korespondencyjny:  
**GMINA WIETRZYCHOWICE**  
**WIETRZYCHOWICE 19**  
**33-270 WIETRZYCHOWICE**


174394302

 Sprzedawca:  
**TAURON Dystrybucja S.A.**  
31-035 Kraków, ul. Podgórska 25A  
NIP: 611-02-02-860  
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia  
XI Wydział Gospodarczy KRS  
KRS 0000073321  
Kapitał zakładowy 560 575 920,52 zł wpłacony

 Adres do korespondencji:  
**TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.**  
40-389 Katowice, ul. Lwowska 23  
Nabywca:  
Płatnik nr 70095433  
**GMINA WIETRZYCHOWICE**  
**WIETRZYCHOWICE 19**  
**33-270 WIETRZYCHOWICE**  
NIP: 9930652629

Faktura VAT nr D/30/48/0055389/0240919R

UG

 Dom Ludowy 3, brak, 33-270 WIETRZYCHOWICE  
Numer ewidencyjny: 48/0055389  
Numer PPE: ENID\_5051017367

Zapłacono czekiem seria .....

Nr ..... przelewem dn. 15.09.2019

podpis .....

Rozliczenie sprzedaży za okres 10.07.2019 - 11.09.2019

Określenie	Wskazanie poprzednie	Wskazanie obecne	Mnożna/ licz. m-cy/ Wskaźnik	Zużycie[kWh/kW]	Cena[zi]	Wartość[zi]
Grupa taryfowa OSD (dystrybucja): C12b Zabezp.(A): 25 Moc umowna (kW): 15,00						
Opłata distr. zm. dzienna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	29215(I)	29681(I)	1	466	0,14110	65,75
Opłata distr. zm. nocna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	11741(I)	11931(I)	1	190	0,14110	26,81
Opłata OZE dzienna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	29215(I)	29681(I)	1,00	466	0,00000	0,00
Opłata OZE nocna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	11741(I)	11931(I)	1,00	190	0,00000	0,00
Opłata kogeneracyjna dzienna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	29215(I)	29681(I)	1,00	466	0,00158	0,74
Opłata kogeneracyjna nocna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
	11741(I)	11931(I)	1,00	190	0,00158	0,30
Moc pobrana maksymalna (Data odczytu 11.09.2019, licznik nr 71303035)						
		0,0000(I)	1	0,00		
Opłata dystrybucyjna stała						
			2	15,00	2,96000	88,80
Opłata przejściowa						
			2	15,00	0,08000	2,40
Opłata abonamentowa						
			2		2,28000	4,56
Rozliczenie VAT		Stawka		Netto	VAT	Brutto
Stawka VAT		23%		189,36	43,55	232,91
- w tym dystrybucja				189,36	43,55	232,91
Razem:						232,91
Do zapłaty [zł]						232,91
nie: dwieście trzydzieści dwa złote dziewięćdziesiąt jeden groszy						
kWh: 656 Średnia cena: 0.36 zł/kWh						

Objaśnienie:

- (S) - odczyt szacowany  
(O) - odczyt dokonany i zgłoszony przez odbiorcę  
(I) - odczyt fizyczny lub zdalny dokonany przez upoważnionego przedstawiciela przedsiębiorstwa energetycznego

Faktura płatna do dnia 28.09.2019

na konto: 73 1050 0099 7574 0201 8717 0965

w banku: ING Bank Śląski S.A.

Przy zapłacie prosimy powoływać się na nr płatnika 70095433.

Za datę spełnienia świadczenia uważa się moment uznania na rachunku wierzyciela.

Telefoniczna Obsługa Klientów tel.: 32 606 06 16 w dni robocze 7:00 - 18:00

Adres korespondencyjny: TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o. 40-389 Katowice ul. Lwowska 23,  
e-mail: info@tauron-dystrybucja.pl

Dopuszczalne czasy przerw w dostarczaniu energii elektrycznej:

- Przerwa planowana: jednorazowa - 16 godzin, w ciągu roku - 35 godzin
- Przerwa nieplanowana: jednorazowa - 24 godziny, w ciągu roku - 48 godzin

POGOTOWIE ENERGETYCZNE

- 991 - Połączenie bezpłatne  
323 030 991 - Połączenie płatne zgodnie z taryfą operatora  
telefon dla Klientów dzwoniących spoza obszaru lub miejscowości  
znajdujących się na granicy obszaru obsługiwanego przez TAURON Dystrybucja S.A.

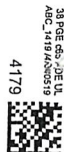
Osoba uprawniona do wystawiania faktur VAT:

Koordynator ds. Rozliczeń - A.O.

ZAKŁADNIK GE-3

11068/2019

55



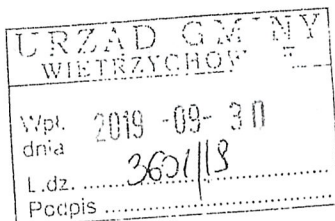
Obrót S.A.

Sprzedawca:

PGE Obrót S.A.

35-959 RZESZÓW, 8 MARCA 6

NIP: 813-02-68-082



Dane do kontaktu:

Adres do korespondencji:

PGE Obrót S.A. Oddział z siedzibą w Skarżysku-Kamiennej  
Dział Sprzedaży dla Klientów Korporacyjnych  
JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 51, 26-110 SKARŻYSKO-KAMIENNA  
fax: 41 252 68 01

Nr klienta: 10163932

Wystawiono dnia 2019-09-25

Nabywca:

GMINA WIETRZYCHOWICE  
WIETRZYCHOWICE 19  
WIETRZYCHOWICE  
33-270 WIETRZYCHOWICE  
NIP: 9930652629

Zapłacono czekiem seria ...  
Nr ...  
data ...  
podpis ...

Data nadania: 27.09.2019

011995|000002196073032

4179/9/11995  
9/B

Adres korespondencyjny:

GMINA WIETRZYCHOWICE  
WIETRZYCHOWICE 19  
WIETRZYCHOWICE  
33-270 WIETRZYCHOWICE

Faktura VAT nr 16/1909/00008198 - ORYGINAŁ

Składniki faktury	Kwota netto [zł]	Kwota VAT [zł]	Kwota brutto [zł]
Energia elektryczna (szczegóły w specyfikacji - rozliczenie dla 12 punktów poboru)	650,79	149,66	800,45
<b>Razem wartość faktury</b>	<b>650,79</b>	<b>149,66</b>	<b>800,45</b>
W tym: wg stawki VAT 23% akcyza od 3 193 kWh energii elektrycznej	650,79 16,01	149,66	800,45

Rozliczenie finansowe

Nadpłata/wpłata dodatkowa

Wartość bieżącej faktury

0,2507 zł/kWh  
+0,36

-559,35  
800,45

Do zapłaty

241,10

0,6107

termin płatności  
zapłata na rachunek bankowy nr  
tytuł płatności

2019-10-25

12 1240 6960 9548 1610 1639 3250

/KTR/ 23 024 50 99

- Termin płatności oznacza dzień wymaganego wpływu zapłaty na nasz rachunek bankowy (wg art. 454 §1 KC: przy rozliczeniach bezgotówkowych momentem spełnienia świadczenia jest dzień uznania rachunku bankowego wierzyciela).
- PGE OBRÓT S.A. uprzejmie informuje, że w związku z uruchomieniem nowego systemu billingowego wystąpiła zmiana indywidualnego konta bankowego do wpłat za należność faktury.
- Prosimy o weryfikację podczas realizacji płatności i dokonywanie wpłat na nr rachunku bankowego wskazany w fakturze.
- PGE OBRÓT S.A. informuje, że dane dotyczące numeru licznika, mnożnej oraz wskazań układu pomiarowego są prezentowane w sekcji "Dane pomiarowe" specyfikacji do faktury, tylko w sytuacji gdy Operator Systemu Dystrybucyjnego prześle takie informacje.

Dokument wystawił: 12200259

Wszędzie tam, gdzie potrzebujesz pomocy.  
**Jesteśmy przy Tobie.**

Wybierz ofertę „Przyszłość bez awarii”  
i korzystaj z pomocy fachowców!





## MAPA ZASADNICZA

SKALA 1:1000

Układ odniesienia: PL-ETRF89, układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 7 (21°), układ wys.: PL-KRON86-NH (Kronsztadt 60)  
obr. Wietrzychowice 0001: dz. 532/6, 541  
Sekcje mapy: 7.128.18.20.3; 7.128.18.20.1

