

***PHU Bajka  
Pracownia Projektowa  
S. Grzondziel***

Stadium:	<b>AUDYT ENERGETYCZNY</b>
----------	---------------------------

Adres inwestycji:	<b>Urząd Miasta i Gminy Witnica ul. KRN 6 66-460 Witnica</b>
-------------------	--

Inwestor:	<b>Burmistrza Miasta i Gminy Witnica ul. KRN 6 66-460 Witnica</b>
-----------	---

Opracował:	<b>mgr inż. Karol Grzondziel Upr. nr 347/00/DUW</b>	<i>mgr inż. Karol Grzondziel</i> uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 347/00/DUW
------------	---	--

Marzec 2016 r.

<p><b><u>KONTAKT:</u></b> Siedziba pracowni: ul. Długa 3b, 58-309 Wałbrzych tel./fax +48 (74) 840 46 25; tel. kom. 604 629 118 e-mail: <a href="mailto:pracowniabajka@onet.pl">pracowniabajka@onet.pl</a> nr konta bankowego: mBank nr 09114020040000370250707901</p>
---

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Budynek użyteczności publicznej		<b>1.2 Rok budowy</b>
<b>1.3 Właściciel lub zarządca budynku</b>	Burmistrza Miasta i Gminy Witnica ul. KRN 6 66-460 Witnica	<b>1.4 Adres budynku</b>	ul. KRN 6 66-460 Witnica Powiat Gorzowski Województwo Lubuskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
P.H.U. Bajka Pracownia Projektowa S. Grzondziel ul. Długa 3b, 58-309 Wałbrzych, tel. 604 629 118, REGON: 8913550			
<b>3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Karol Grzondziel ul. Mieszka I 75 58-309 Wałbrzych	uprawnienia budowlane 347/00/DUW	PESEL:	Podpis:
<b>4. Współautorzy</b>			
<b>Lp.</b>	<b>4.1 Imię i nazwisko</b>	<b>4.2 Zakres udziału w audycie</b>	<b>4.3 Posiadane kwalifikacje</b>
<b>5. Miejscowość:</b> Wałbrzych		<b>data wykonania:</b> marzec 2016 r.	
<b>6. Spis treści</b>			
<b>1. DANE OGÓLNE. ....5</b>			
1.1 Podstawa formalna ..... 5			
1.2 Podstawa prawna..... 5			
1.3 Przedmiot opracowania ..... 5			
1.4 Dokumentacja projektowa ..... 6			
1.5 Osoby udzielające informacji .....6			
<b>2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. .... 6</b>			
2.1 Opis techniczny konstrukcji ..... 6			
2.1.1. Ściany zewnętrzne ..... 7			
2.1.2. Przegrody poziome .....7			
2.1.3. Ściany wewnętrzne .....7			
2.1.4. Okna i drzwi ..... 8			
2.1.5. Podsumowanie ..... 8			
2.2. System grzewczy ..... 8			
2.2.1. Charakterystyka ..... 8			
2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy ..... 9			
2.3. System c.w.u. .... 9			
2.4. System wentylacji ..... 9			
<b>3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. .... 9</b>			
3.1. Przegrody budowlane ..... 9			
3.2. System grzewczy..... 10			
3.3. System c.w.u. i wentylacji ..... 10			

<b>4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI</b> .....	10
<b>5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH</b> .....	11
5.1. Docieplenie ścian zewnętrznych .....	11
5.2. Docieplenie stropodachu .....	11
5.3. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej .....	12
5.4. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego .....	13
<b>6. PODSUMOWANIE</b> .....	14
<b>7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI</b> .....	14
<b>8. ZAŁĄCZNIKI</b> .....	16

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO**

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja / technologia budynku	Technologia budynku – tradycyjna z cegły pełnej	
2	Liczba kondygnacji	1-4	
3	Kubatura części ogrzewanej [ m <sup>3</sup> ]	4082,21	
4	Powierzchnia netto budynku [ m <sup>2</sup> ]	1326,9	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [ m <sup>2</sup> ]	-	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [ m <sup>2</sup> ]	1326,9	
7	Liczba mieszkań	-	
8	Sposób przygotowania ciepłej wody	Przeptywowe podgrzewacze elektryczne.	
9	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Kotłownia własna węglowa.	
10	Współczynnik kształtu [ 1/m ]	0,76	
11	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [ W/m <sup>2</sup> K ]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne	1,082	0,241
2	Podłoga na gruncie	1,521	1,521
3	Stropodach	2,393	0,194
4	Stolarka okienna	1,900	1,100
5	Stolarka drzwiowa zewnętrzna – frontowe	2,200	1,100
6	Stolarka drzwiowa zewnętrzna – boczne	2,200	1,100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania $\eta_g$	0,65	0,65
2	Sprawność przesyłania $\eta_d$	0,80	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e$	0,77	0,88
4	Sprawność akumulacji $\eta_s$	1,00	1,00
5	Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$	1,00	0,85
6	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania	0,99	0,99
2	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności stolarki	nieszczelności stolarki
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	4082,21	4082,21
4	Liczba wymian [1/h]	1,0	1,0
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	212,77	142,81
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	24,32	24,32
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1279,34	372,93
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3195,15	679,14
5	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. [GJ/rok]	26,32	26,32
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	267,82	78,07
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	668,88	142,17
10	Udział odnawialnych źródeł energii c.o. / c.w.u. [ % ]	0/0	0/0
7. Oplaty jednostkowe			

1	Cena 1 GJ na ogrzewanie	[zł]	30,99	31,11
2	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł]	0,0	0,0
3	Oplata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> c.w.u.	[zł]	0,0	0,0
4	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. na miesiąc	[zł]	0,0	0,0
5	Oplata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej	[zł]	-	-
6	Oplata abonamentowa c.w.u. (w cenie energii budynku)	[zł]	0,0	0,0
7	Inne	[zł]	-	-
<b>8. Charakterystyka ekonomicznie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>				
Planowane koszty całkowite	[zł]	1095827,35	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	78,10
			[%]	
Roczna oszczędność kosztów energii	[zł]	77890,29		

**WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:**

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.

**DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE Z KTÓRYCH KORZYSTAŁ AUDYTOR:**

1. Dane dotyczące zużycia ciepła na ogrzewanie budynku oraz na potrzeby c.w.u.,
2. Informacja dotycząca powierzchni użytkowej, roku budowy,
3. Informacja dotycząca rzeczywistych kosztów ogrzewania budynku.

## DANE OGÓLNE

### 1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyty energetyczny. Budynek Urzędu Miasta i Gminy w Witnicy** zostało wykonane na zlecenie Gminy Witnicy na podstawie umowy między stronami.

### 1.2. PODSTAWA PRAWNA

Niniejszy audyt energetyczny został wykonany zgodnie z wytycznymi:

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- 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
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”
- PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przeniesienia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”
- PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”
- PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”
- PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

### 1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego wstępnego jest budynek Urzędu Miasta i Gminy w Witnicy położony przy ul.: KRN 6.

W opracowaniu zaproponowano i przeanalizowano (pod kątem oszczędności energii oraz opłacalności) szereg przedsięwzięć termomodernizacyjnych odnoszących się do w/w budynku.

Opracowanie kończy się wyborem najbardziej optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – wariant wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności,

który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji. Wybrany wariant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

#### 1.4. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Rysunki architektoniczne poszczególnych kondygnacji.

#### 1.5. OSOBY UDZIELAJĄCE INFORMACJI

Przedstawiciel Urzędu Miasta i Gminy w Witnicy.

## 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek został wybudowany w drugiej połowie XIX wieku. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych i stropodachu. Okna i drzwi o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła.

Obiekt użytkowany jest przez ok. 90 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ◆ oględziny budynku,
- ◆ pomiary z natury wykonane w miesiącu marcu 2016r,
- ◆ informacje przekazane przez użytkownika i właściciela budynku.

### 2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU

Budynek objęty opracowaniem jest eksploatowany od drugiej połowie XIX wieku.

Budynek wykonany jest w systemie tradycyjnym z cegły ceramicznej pełnej, elewacje wykonane z cegły licówki z wyjątkiem parterowej części tylnej której ściany zewnętrzne pokryte są tynkiem cementowo-wapiennym, cokoły oraz fragmenty ścian parteru części frontowej i środkowej od zewnątrz licowane są kamieniem, poniżej gzymsów i w obrębie szczytów wykonane są płyciny i blendy pokryte tynkiem wapiennym.

Stropy: nad piwnicami sklepienia kolebkowe, oraz sklepienia odcinkowe oparte na belkach stalowych, nad wyższymi kondygnacjami stropy drewniane, masywne stalowo-ceramiczne typu Klaina, oraz sklepienia kolebkowe i krzyżowe.

Dach: nad częścią frontową i środkową dach drewniany o konstrukcji płatwiowo-krokowej, stromy kryty dachówką ceramiczną oraz fragmentarycznie nad częścią środkową dach płaski kryty papą na deskowaniu; nad parterową częścią tylną stropodach pełen, płaski, masywny, kryty papą.

Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku przedstawiono w tabeli 1

**Tabela 1. Parametry techniczne budynku.**

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji piwnicy	[ m ]	2,50
2	Wysokość kondygnacji parteru	[ m ]	3,85
3	Wysokość kondygnacji piętra	[ m ]	3,45
4	Powierzchnia użytkowa	[ m <sup>2</sup> ]	1326,9

### 2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są w systemie tradycyjnym. Układ warstw ścian, licząc od strony wewnętrznej, przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych budynku głównego

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/mK ]
1	Tynk/cegła licówka	2,0	1,00
2	Ściana z cegły pełnej	55,0	0,77
3	Tynk	2,0	0,25

Obliczoną wartość współczynnika przenikania ciepła zaprezentowana na końcu rozdziału.

### 2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy: nad piwnicami sklepienia kolebkowe, oraz sklepienia odcinkowe oparte na belkach stalowych, nad wyższymi kondygnacjami stropy drewniane, masywne stalowo-ceramiczne typu Klaina, oraz sklepienia kolebkowe i krzyżowe.

Na podstawie dokumentacji oraz informacji stwierdzono, że dach:

- nad częścią frontową i środkową dach drewniany o konstrukcji płatwiowo-krokowej, stromy kryty dachówką ceramiczną,
- fragmentarycznie nad częścią środkową dach płaski kryty papą na deskowaniu
- nad parterową częścią tylną stropodach pełen, płaski, masywny, kryty papą.

Układ warstw dachu pokazano w tabeli 3, 4.

Tabela 3. Układ warstw dachu .

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Płyty kartonowo-gipsowe	2,5	0,25
2	Folia dachowa	0,2	0,17
3	Konstrukcja drewniana	5,0	0,30
4	Warstwa wykończeniowa dachówki ceramiczne	1,0	1,00

Tabela 4. Układ warstw dachu .

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk	2,0	1,00
2	Strop masywny, betonowy	35,0	0,846
3	Deskowanie	1,5	0,30
4	Warstwa wykończeniowa papa	1,0	0,18

### 2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

Ściany wewnętrzne wykonane w części z cegieł, a w części z płyt gipsow-kartonowych na stelażu.



**2.1.4. OKNA I DRZWI**

Okna i drzwi o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła nie spełniają wymogów Warunków Technicznych.

Okna - współczynnik przenikania ciepła  $U=1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi frontowe - współczynnik przenikania ciepła  $U=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi boczne - współczynnik przenikania ciepła  $U=2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**2.1.5. PODSUMOWANIE**

W tabeli 5 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczono powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

**Tabela 5. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczono powierzchni okien).**

Lp.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściana zewnętrzna	1342,5	1,082
2	Stropodach	819,0	2,393
3	Podłoga na gruncie	328,9	1,521

**2.2. SYSTEM GRZEWCZY****2.2.1. CHARAKTERYSTYKA**

Analizowany budynek jest zasilany w energię cieplną na potrzeby c.o. z własnej kotłowni węglowej.

Budynek jest wyposażony w tradycyjny typ instalacji c.o. zasilające grzejniki żeliwne. Na grzejnikach nie są zamontowane zawory termostatyczne. Brak regulacji pogodowej.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

**Tabela 6. Składowe sprawności systemu grzewczego.**

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{HS}$	0,65
2	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_{HD}$	0,80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{HC}$	0,77
4	Sprawność akumulacji	$\eta_{HS}$	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$w_d$	1,00
7	<b>Sprawność całkowita systemu</b>	<b><math>\eta</math></b>	<b>0,40</b>

## 2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za energię ciepłą pokazuje tabela 7.

**Tabela 7. Taryfy opłat za energię ciepłą z VAT.**

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona	[zł/m-c]	0,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	30,99
Abonament	[zł/m-c]	0,0

## 2.3. SYSTEM c.w.u.

Analizowany budynek posiada podgrzew c.w.u. w postaci elektrycznych podgrzewaczy przepływowych umieszczonych w łazienkach.

## 2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje wyłącznie grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian w pomieszczeniach – minimalne krotności wymian powietrza do mocy cieplnej 1,0 l/h.

Stopień szczelności obudowy budynku – średni (krotność wymiany powietrza  $n_{50}=6$ ).

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

$$- V_{ve,1,n} = 4082,21 \text{ m}^3/\text{h} = 1,13 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Opisywany budynek został wybudowany w drugiej połowie XIX wieku. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych i strpodachu. Okna i drzwi o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła.

**Fot. 1** – elewacja frontowa



Fot. 2 – elewacja tylna



Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obowiązujących obecnie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

W związku z powyższym rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych analizowanego budynku:

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych,
- ◆ docieplenie dachu,
- ◆ wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- ◆ modernizacja instalacji c.o.

### 3.2. SYSTEM GRZEWCZY

Analizowany budynek jest zasilany w energię ciepłą na potrzeby c.o. z własnej kotłowni węglowej bez regulacji pogodowej.

Budynek jest wyposażony w tradycyjny typ instalacji c.o. zasilającej grzejniki żeliwne. Na grzejnikach nie są zamontowane zawory termostaticzne.

W związku z powyższymi przedsięwzięciami związanymi z systemem grzewczym, które rozważa się w niniejszej pracy są :

- Modernizacja (wymiana) całej instalacji c.o.

### 3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI

W ramach termomodernizacji nie jest przewidywana modernizacja instalacji c.w.u. oraz zmiana w wentylacji budynku.

## 4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ PRZYJĘTYCH DO OPTYMALIZACJI

W tabeli 8 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku mieszkalnym usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym.



**Tabela 8. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.**

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
2	Docieplenie dachu wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z dachówek oraz tam gdzie jest pokrycie papą docieplenie wełna mineralna lub styropapą.
3	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
4	Modernizacja (wymiana) całej instalacji c.o. - wymiana przewodów, izolacja nowych, wymiana grzejników.

## 5. OPTIMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

### 5.1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych budynku płytami ze sztywnej pianki poliuretanowej od wewnątrz (płyty IQ-Therm 30/50/80 f-my Remmers, lub innej firmy o tych samych parametrach). W tabeli 9 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót dociepleniowych w regionie. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich, parapetów a także niezbędnego wyrównania ścian oraz skucia tynków zewnętrznych. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,031$ .

**Tabela 9. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych.**

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	Nu	Uc	SPBT
cm	dz./rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		1093,87	362,81		0,0450			1,082	
9	3548	1093,87		87,61		0,0109	125579,46	0,261	8,78
<b>10</b>	<b>3548</b>	<b>1093,87</b>		<b>80,80</b>		<b>0,0100</b>	<b>139532,74</b>	<b>0,241</b>	<b>9,52</b>
11	3548	1093,87		74,97		0,0093	153486,01	0,224	10,26
12	3548	1093,87		69,93		0,0087	167439,28	0,209	11,00

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych będzie warstwa płyt ze sztywnej pianki poliuretanowej o grubości 10 cm.

### 5.2. DOCIEPLENIE DACHU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia dachu warstwą wełny mineralnej twardej/styropapy z jednoczesnym wykonaniem niezbędnego pokrycia dachowego z dachówek/papy termozgrzewalnej wraz z obróbkami blacharskimi. Założony do obliczeń współczynnik przewodności cieplnej dla wełny mineralnej twardej/styropapy  $\lambda=0,040$

**Tabela 10. Wybór optymalnej grubości docieplenia dachu.**

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	Nu	Uc	SPBT
cm	dz./rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		819	600,77		0,0745			2,393	
18	3548	819		51,05		0,0063	448275,62	0,203	15,69
<b>19</b>	<b>3548</b>	<b>819</b>		<b>48,58</b>		<b>0,006</b>	<b>473179,82</b>	<b>0,194</b>	<b>16,49</b>
20	3548	819		46,34		0,0057	498084,02	0,185	17,29
21	3548	819		44,29		0,0055	522988,22	0,176	18,09

Zgodnie z obliczeniami najkrótszy okres zwrotu docieplenia dachu, spełniający wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego oraz warunków technicznych WT 2014 - będzie miała warstwa wełny mineralnej twardej/styropapy grubości 19 cm.

### 5.3. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

Proponuje się wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na solarę drenianą z szybą zespoloną. Do dalszych rozważań zaproponowano dwa typy okien:

- o współczynniku przenikania ciepła okien  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- o współczynniku przenikania ciepła okien  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Do dalszych rozważań zaproponowano dwa typy drzwi:

- o współczynniku przenikania ciepła drzwi  $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- o współczynniku przenikania ciepła drzwi  $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Tabela 11. Wybór optymalnego wariantu dla stolarki okiennej.**

okno	Sd	A	Qo	Q1	qo	q1	Nok	Uc	SPBT
cm	dz./rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		236,93	648,96		0,06985			1,9	
1,3	3548	236,93		605,39		0,06445	284138,3	1,3	125,47
<b>1,1</b>	<b>3548</b>	<b>236,93</b>		<b>590,86</b>		<b>0,06265</b>	<b>342423,08</b>	<b>1,1</b>	<b>113,41</b>

Optymalnym wariantem będzie okno o współczynniku przenikania ciepła drzwi  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Tabela 12. Wybór optymalnego wariantu dla stolarki drzwiowej – drzwi frontowe.**

drzwi	Sd	A	Qo	Q1	qo	q1	Nok	Uc	SPBT
cm	dz./rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		4,5	514,00		0,05312			2,2	
1,7	3548	4,5		513,31		0,05303	5396,62	1,7	150,57
<b>1,1</b>	<b>3548</b>	<b>4,5</b>		<b>512,49</b>		<b>0,05274</b>	<b>6503,62</b>	<b>1,1</b>	<b>82,48</b>

Optymalnym wariantem będą drzwi o współczynniku przenikania ciepła drzwi  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



**Tabela 13. Wybór optymalnego wariantu dla stolarki drzwiowej – drzwi boczne.**

drzwi	Sd	A	Qo	Q1	qo	q1	Nok	Uc	SPBT
cm	dz./rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		7,2	515,83		0,05334			2,2	
1,7	3548	7,2		514,72		0,05321	3241,3	1,7	56,52
<b>1,0</b>	<b>3548</b>	<b>7,2</b>		<b>513,4</b>		<b>0,05304</b>	<b>5003,64</b>	<b>1,0</b>	<b>39,66</b>

Optymalnym wariantem będą drzwi o współczynniku przenikania ciepła drzwi  $U = 1,0$  W/m<sup>2</sup>K.

#### 5.4. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności cieplnej systemu grzewczego odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną. Procedura ta wynika z zaleceń zawartych w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku oraz zmiana z dnia 03.09.2015r.

$$SPBT = N_{co} / \Sigma \Delta O_{rco}; [\text{lata}] \quad (12)$$

gdzie:

$N_{co}$  - planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego; [zł],

$\Delta O_{rco}$  - roczna oszczędność kosztów energii; [zł/rok],

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii  $\Delta O_{rco}$  źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rco} = (x_0 * w_{to} * w_{do} * Q_{oco} * O_{oz} / \eta_0 - x_1 * w_{t1} * w_{d1} * Q_{oco} * O_{iz} / \eta_1) + 12 * (y_0 * q_{0m} * O_{0m} - y_1 * q_{1m} * O_{1m}) + 12 * (A_{b0} - A_{b1}); [\text{zł/rok}] \quad (13)$$

gdzie:

$Q_{oco}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],

$\eta_0, \eta_1$  - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji obliczana ze wzoru (14),

$w_{to}, w_{t1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia określone na podstawie załącznika nr 1 do Rozporządzenia, tu przed 1, po 0,85,

$w_{do}, w_{d1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia określone na podstawie załącznika nr 1 do w/w Rozporządzenia; tu przed 1,0 i po 0,95

$$\eta = \eta_w \times \eta_p \times \eta_r \times \eta_e \quad (14)$$

W tabeli poniżej zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na określeniu poprawy sprawności systemu grzewczego. W ramach modernizacji system grzewczego uwzględniono:  
 – Wymiana instalacji c.o. na nową z rur miedzianych z izolacją wraz z wymianą grzejników na konwekcyjne oraz montażem zaworów termostatycznych na grzejnikach i zaworów podpionowych na pionach.

**Tabela 14. Poprawa sprawność systemu grzewczego.**

rodzaj	$\eta_g$	$\eta_e$	$\eta_d$	$\eta_a$	$\eta$	Q <sub>oco</sub>	q <sub>o</sub>	q <sub>1</sub>	N <sub>co</sub>	SPBT
usprawnienia						GJ/rok	MW	MW	zł	lata
modernizacja c.o. i kotłowni	0,65	0,88	0,96	1	0,55	1279,34	0,213	0,143	129184,44	2,99

**Tabela 15. Składowe sprawności systemu grzewczego po usprawnieniach systemu grzewczego.**

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,65
2	Sprawność przesyłania ciepła – wymiana instalacji	$\eta_{Hd}$	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania montaż zaworów termostatycznych i podpionowych	$\eta_{He}$	0,88
4	Sprawność akumulacji	$\eta_{Hs}$	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$W_t$	0,85
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$W_d$	0,95
7	<b>Sprawność całkowita systemu</b>	<b><math>\eta</math></b>	<b>0,55</b>

## 6. POSUMOWANIE

W tabeli 16 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne oraz usprawnienia systemu grzewczego budynku.

**Tabela 16. Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste oraz c.o.**

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
1	Docieplenie stropodachu	473180	16,5
2	Docieplenie ścian zewnętrznych	139533	9,5
3	Wymiana stolarki okiennej	342423	113,4
4	Wymiana stolarki drzwiowej	6503,62/5003,64	82,48/39,66
5	Modernizacja instalacji c.o	129184	3,0

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

W celu wyznaczenia optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, a także części audytu remontowego, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego oblicza się kolejno:

- ♦ planowane koszty całkowite N (w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dokumentacji projektowej oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii),

- ◆ kwotę rocznych oszczędności  $\Delta O_r$  przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

$$\Delta O_{\text{roco}} = (w_{\text{to}} * w_{\text{do}} * Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}}) * O_{\text{oz}} - (w_{\text{tl}} * w_{\text{dl}} * Q_{\text{lco}} / \eta_l + Q_{\text{lcv}}) * O_{\text{oz}} + 12 * [(q_{\text{om}} + q_{\text{ocw}}) * Q_{\text{om}} - (q_{\text{lm}} + q_{\text{cv}}) * Q_{\text{lm}}] + 12 * (A_{\text{b0}} - A_{\text{b1}}) ; [\text{zł/rok}] \quad (15)$$

gdzie:

- $Q_{\text{oco}}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],
- $Q_{\text{lco}}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji; [GJ/rok],
- $\eta_o, \eta_l$  - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji obliczana ze wzoru (11),
- $w_{\text{to}}, w_{\text{tl}}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia; tu: przed 1,0 i po 0,85,
- $w_{\text{do}}, w_{\text{dl}}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia; tu przed 1,0 i po 0,95
- $q_{\text{om}}, q_{\text{lm}}$  - zapotrzebowanie budynku na moc cieplną przed i po zastosowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność całkowitą systemu ogrzewania budynku
- $q_{\text{ou}}, q_{\text{lu}}$  - roczne zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego [MW];

- ◆ zmniejszenie (w%) zapotrzebowania na ciepło w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją z uwzględnieniem sprawności całkowitej,

$$\Delta Q = \frac{(w_{\text{do}} w_{\text{to}} Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}} / \eta_{\text{ocw}}) - (w_{\text{dl}} w_{\text{tl}} Q_{\text{lco}} / \eta_l + Q_{\text{lcv}} / \eta_{\text{lcv}})}{(w_{\text{do}} w_{\text{to}} Q_{\text{oco}} / \eta_o + Q_{\text{ocw}} / \eta_{\text{ocw}})} * 100 [\%] \quad (16)$$

Za optymalną kombinację przedsięwzięć termomodernizacyjnych uznaje się taką kombinację, która spełnia wymagania Ustawy z dnia 21 listopada 2008 roku o *wspieraniu termomodernizacji i remontów*:

- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi co najmniej 10 % - gdy modernizuje się jedynie system grzewczy,
- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi co najmniej 15 % - w budynkach, w których modernizację systemu grzewczego przeprowadzono po 1984r.,
- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi co najmniej 25 % - dla pozostałych budynków,

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 19.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło analizowanego budynku oraz maksymalne zapotrzebowanie mocy ciepła dla stanu istniejącego oraz po realizacji każdej z zaproponowanych kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wykonano programem Certo 2015. Wydruki danych i wyników obliczeń programu dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu znajdują się w załączniku II do pracy.



Tabela 17. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

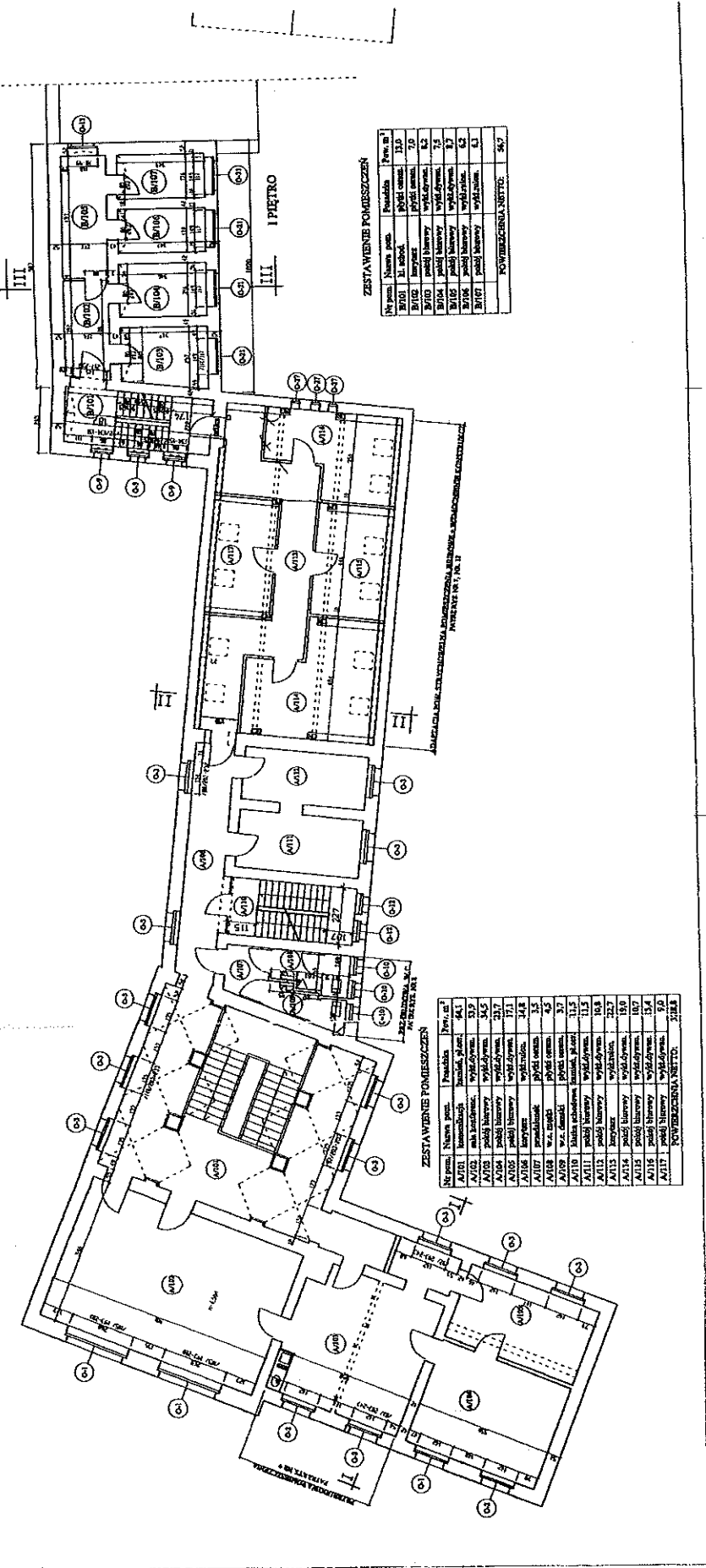
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii
		zł	zł	%
1	Modernizacja instalacji c.o.,	1095827,35	77890,29	78,10%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
	Wymiana drzwi zewnętrznych			
	Wymiana okien			
2	Modernizacja instalacji c.o.,	753404,26	77036,68	77,25%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
	Wymiana na drzwi zewnętrzne			
3	Modernizacja instalacji c.o.,	741897,00	76813,35	77,02%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
4	Modernizacja instalacji c.o.,	268717,18	44064,66	44,19%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
5	Modernizacja instalacji c.o.,	129184,44	26786,62	26,86%

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinno wynosić co najmniej 25%. W przedmiotowym opracowaniu wyliczone oszczędności energii stanowią 70,86% - wymagania Ustawy są spełnione.

## 8. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik I      *Rysunki budowlane budynku Urzędu Miasta i Gminy w Witnicy*
- Załącznik II     *Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz maksymalnego obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego- wariant 1 - program Certo 2015.*





ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pom.	Funkcja	Pow. m <sup>2</sup>
B101	II. kłob.	piłki cement.	2,0
B102	bioryt.	piłki cement.	2,0
B103	pościł. bioryt.	wydziaływn.	2,4
B104	pościł. bioryt.	wydziaływn.	2,4
B105	pościł. bioryt.	wydziaływn.	2,7
B106	pościł. bioryt.	wydziaływn.	4,2
B107	pościł. bioryt.	wydziaływn.	4,3
KWADRATOWA NETTO: 8,6			

ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pom.	Funkcja	Pow. m <sup>2</sup>
A101	biuro	biuro, plan.	8,4
A102	biuro	wydziaływn.	33,9
A103	pościł. bioryt.	wydziaływn.	34,5
A104	pościł. bioryt.	wydziaływn.	21,7
A105	pościł. bioryt.	wydziaływn.	17,1
A106	bioryt.	wydziaływn.	14,8
A107	pralnia	piłki cement.	3,5
A108	w.z. biuro	piłki cement.	4,5
A109	w.z. biuro	piłki cement.	3,7
A110	biuro	biuro, plan.	11,2
A111	pościł. bioryt.	wydziaływn.	11,2
A112	pościł. bioryt.	wydziaływn.	14,4
A113	pościł. bioryt.	wydziaływn.	22,7
A114	pościł. bioryt.	wydziaływn.	18,0
A115	pościł. bioryt.	wydziaływn.	10,7
A116	pościł. bioryt.	wydziaływn.	15,4
A117	pościł. bioryt.	wydziaływn.	9,0
KWADRATOWA NETTO: 218,8			

Blank lined paper area for notes or additional information.



Wyniki – ogólne – stan istniejący

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	415059,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	471194,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	212,77	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C



**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,80
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1,00
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	267,82	kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	669,59	kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	737,89	kWh/m²rok

<b>Wentylacja mechaniczna</b>	
brak wentylacji mechanicznej w budynku	

<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Chłodzenie</b>	
brak chłodzonych pomieszczeń	

<b>Oświetlenie</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	- kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Łącznie dla budynku</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	272,5 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	726,1 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	907,42 kWh/m <sup>2</sup> rok



Wyniki – ogólne – wariant 1

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
Normy		
Norma na obiczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obiczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	132728,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	188863,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	142,81	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C



**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urzdzzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0,88

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1,00
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	78,07	kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	142,88	kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	158,51	kWh/m²rok

**Wentylacja mechaniczna**

brak wentylacji mechanicznej w budynku

**Ciepła woda użytkowa**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Chłodzenie**

brak chłodzonych pomieszczeń

**Oświetlenie**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Łącznie dla budynku**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	82,75	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	199,39	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	328,04	kWh/m <sup>2</sup> rok

Wyniki – ogólne – wariant 2

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
<b>Normy</b>		
Norma na obiczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obiczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
<b>Dane klimatyczne</b>		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
<b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	151034,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	207169,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	150,02	kW
<b>Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego</b>		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

### BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej  
Adres budynku ul.: KRN 6  
Nazwa projektu UG w Witnicy – wariant 2

liczba lokali		
powierzchnia całkowita	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura całkowita	4082,21	m <sup>3</sup>
Kubatura o regulowanej temperaturze	4082,21	m <sup>3</sup>
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>		0,098 tCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)
udział odnawialnych źródeł energii		0 %

### DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II  
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C  
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

### OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> ·rok)
ogrzewczy	węgiel kamienny (w=1,1)	23,56	kg/m <sup>2</sup> rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m <sup>2</sup> rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	51,00	kWh/m <sup>2</sup> rok

**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urzdzieniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	94,55 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	148,65 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	164,86 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Wentylacja mechaniczna</b>	
brak wentylacji mechanicznej w budynku	

<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Chłodzenie</b>	
brak chłodzonych pomieszczeń	

<b>Oświetlenie</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	- kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Łącznie dla budynku</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	85,92 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	205,16 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	334,39 kWh/m <sup>2</sup> rok



Wyniki – ogólne – wariant 3

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	152277,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	208412,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	150,51	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

### BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej  
Adres budynku ul.: KRN 6  
Nazwa projektu UG w Witnicy – wariant 3

liczba lokali			
powierzchnia całkowita	1326,90	m <sup>2</sup>	
powierzchnia użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>	
powierzchnia chłodzona		0 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa chłodzona		0 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia mieszkalna użytkowa		0 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>	
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>	
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>	
Kubatura całkowita	4082,21	m <sup>3</sup>	
Kubatura o regulowanej temperaturze	4082,21	m <sup>3</sup>	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>		0,0985 tCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
udział odnawialnych źródeł energii		0 %	

### DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II  
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C  
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

### OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> ·rok)
ogrzewczy	węgiel kamienny (w=1,1)	23,80	kg/m <sup>2</sup> rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m <sup>2</sup> rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	51,00	kWh/m <sup>2</sup> rok

**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urzędzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejsce podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	82,07 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	150,16 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	166,52 kWh/m <sup>2</sup> rok

**Wentylacja mechaniczna**  
brak wentylacji mechanicznej w budynku

<b>Ciepła woda użytkowa</b>		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Chłodzenie**  
brak chłodzonych pomieszczeń

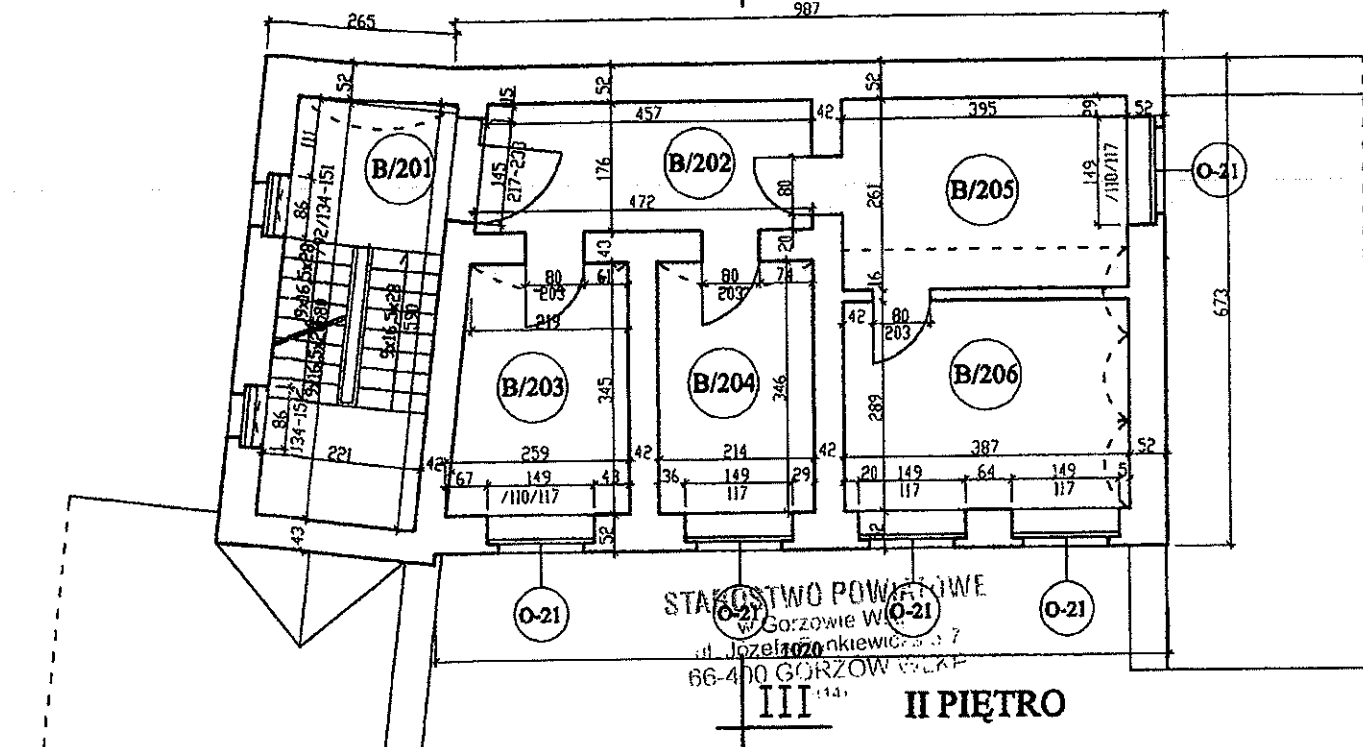
<b>Oświetlenie</b>		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153	kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Łącznie dla budynku</b>		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	86,75	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	206,67	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	336,05	kWh/m <sup>2</sup> rok

Wyniki – ogólne – wariant 4

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	326213,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	382348,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	218,94	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

III



ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pom.	Posadzka	Pow. m <sup>2</sup>
B/201	kl. schod.	płytki ceram.	12,9
B/202	korytarz	płytki ceram.	8,2
B/203	pokój biurowy	wykł.dywan.	8,2
B/204	pokój biurowy	wykł.dywan.	7,4
B/205	pokój biurowy	wykł.dywan.	10,3
B/206	pokój biurowy	wykł.dywan.	11,2
POWIERZCHNIA NETTO:			58,2

<b>Pracownia Projektowa arch. Janusz Dubicki</b> 60-616 Poznań Os. Wł.Lokietka 12 H tel/fax.(061) 8244448			
Pz: 5/2007	Zleciennodawca:	URZĄD MIASTA I GMINY w WITNICY WITNICA, ul. KRN 6, woj. Lubuskie	Nr rys. 4
Stadium oprac. P.B.W.	Obiekt:	BUDYNEK URZĘDU MIASTA I GMINY WITNICA, ul. KRN 6, woj. Lubuskie	Branża Arch.
Data oprac.: wrzesień 2007	Treść rys.	RZUT I i II PIĘTRA	
Projektował: mgr inż. arch. J. Dubicki opr. bud. 464/87/Pw	Podpis: <i>[Signature]</i>	Sprawdził: mgr inż. arch. W. Śpikowski opr. bud. 191/82/Pw	Podpis: <i>[Signature]</i>

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

### BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej  
 Adres budynku ul.: KRN 6  
 Nazwa projektu UG w Witnicy – wariant 4

liczba lokali		
powierzchnia całkowita	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura całkowita	4082,21	m <sup>3</sup>
Kubatura o regulowanej temperaturze	4082,21	m <sup>3</sup>
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	0,1741	tCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)
udział odnawialnych źródeł energii		0 %

### DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II  
 Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C  
 Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

### OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> ·rok)
ogrzewczy	węgiel kamienny (w=1,1)	59,05	kg/m <sup>2</sup> rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m <sup>2</sup> rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	51,00	kWh/m <sup>2</sup> rok

**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	203,67 kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	371,6 kWh/m²rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	410,1 kWh/m²rok



<b>Wentylacja mechaniczna</b>	
brak wentylacji mechanicznej w budynku	

<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Chłodzenie</b>	
brak chłodzonych pomieszczeń	

<b>Oświetlenie</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	- kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153 kWh/m <sup>2</sup> rok

<b>Łącznie dla budynku</b>	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	208,35 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	428,11 kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	579,63 kWh/m <sup>2</sup> rok



Wyniki – ogólne – wariant 5

Nazwa	UG w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: KRN 6	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku:	4082,21	m <sup>3</sup>
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	415059,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	56135,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	471194,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	253,90	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	4082,21	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

### BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej  
 Adres budynku ul.: KRN 6  
 Nazwa projektu UG w Witnicy – wariant 5

liczba lokali		
powierzchnia całkowita	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
powierzchnia chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa chłodzona		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze		0 m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	1326,90	m <sup>2</sup>
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	1326,90	m <sup>2</sup>
Kubatura całkowita	4082,21	m <sup>3</sup>
Kubatura o regulowanej temperaturze	4082,21	m <sup>3</sup>
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	0,2139	tCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)
udział odnawialnych źródeł energii		0 %

### DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II  
 Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C  
 Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

### OBLIGZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m <sup>2</sup> ·rok)
ogrzewczy	węgiel kamienny (w=1,1)	77,66	kg/m <sup>2</sup> rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m <sup>2</sup> rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	51,00	kWh/m <sup>2</sup> rok

**PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU**

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P – 2K	0,88

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99
	przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1,00
	akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. Bez zasobnika c.w.u.	1,00
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

**PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**

Ogrzewanie i wentylacja		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	267,82	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	488,43	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	538,61	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Wentylacja mechaniczna**

brak wentylacji mechanicznej w budynku

**Ciepła woda użytkowa**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	4,68	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	5,51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	16,53	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Chłodzenie**

brak chłodzonych pomieszczeń

**Oświetlenie**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	51	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	153	kWh/m <sup>2</sup> rok

**Łącznie dla budynku**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	272,5	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	544,94	kWh/m <sup>2</sup> rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	708,15	kWh/m <sup>2</sup> rok