



ZADANIE INWESTYCYJNE:

**Wykonanie audytów energetycznych i studium wykonalności dotyczących termomodernizacji budynków na terenie Miasta Łęknica.**

NAZWA OPRACOWANIA:

**Audyt energetyczny dla budynku wielofunkcyjnego.**

INWESTOR:

**Urząd Miejski w Łęknicy  
ul. Żurawska 1  
68-208 Łęknica**

WYKONAWCA PROJEKTU:

**ECOKUBE Sp. z o.o.  
ul. Wólczańska 128/134  
90-527 Łódź**

ADRES INWESTYCJI: **68-208 Łęknica, ul. XX-lecia 7**

STADIUM DOKUMENTACJI: **AUDYT ENERGETYCZNY**

<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>NR UPRAWNIENÍ</b>	<b>PODPIS I PIECZĘĆ</b>
mgr inż. Katarzyna Krzak	LOD/1698/POOS/11	<i>mgr inż. Katarzyna Krzak upr. bud. nr LOD/1698/POOS/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej</i>
mgr inż. Robert Mik		
mgr inż. Piotr Zarzycki		

Maj 2016 r.

**Egz. 1**

**Spis treści:**

1. Podstawy opracowania.....	3
2. Opis opracowania.....	3
3. Dokumentacja fotograficzna .....	4
4. Audyt energetyczny.....	7

## **1. Podstawa opracowania**

Audyt energetyczny sporządzono zgodnie z:

a) aktami prawnymi:

- Ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2008 Nr 223 poz. 1459)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2009 Nr 43 poz. 346) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. W sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 18 marca 2015r poz. 376)

b) Umową z Urzędem Miejskim Łęknica

c) Dokumentacją archiwalną obiektu

d) Wizją lokalną przeprowadzoną w lutym 2016 r.

e) Ustaleniami z Zamawiającym i Użytkownikiem obiektu

## **2. Opis obiektu**

Nazwa i adres obiektu:

Budynek wielofunkcyjny w Łęknicy

ul. XX-lecia 7

68–208 Łęknica

Budynek wielofunkcyjny jest budynkiem pięciokondygnacyjnym (piwnica i cztery kondygnacje naziemne), całkowicie podpiwniczonym, zrealizowany systemem gospodarczym. Konstrukcja budynku tradycyjna. Ściany murowane w piwnicy z ceramicznej cegły pełnej, powyżej z bloczków z betonu komórkowego. Stropy prefabrykowane na belkach żelbetowych, stropodach niewentylowany dwuspadowy, kryty papą. Na terenie działki, na której znajduje się przedmiotowy budynek wielofunkcyjny zlokalizowane są również dwa jednokondygnacyjne budynki pomocnicze, które nie wymagają termomodernizacji, ale ze względu na wspólne źródło ciepła z budynkiem wielofunkcyjnym zostały one uwzględnione w obliczeniach obciążenia cieplnego. Stolarka okienna i drzwiowa we wszystkich budynkach wymieniona na PVC. Budynki ogrzewane są z kotłowni zlokalizowanej w jednym z budynków pomocniczych. W kotłowni znajduje się kocioł

olejowy wodny oraz pompa ciepła, która obecnie nie działa prawidłowo i nie spełnia swojej roli. Instalacja centralnego ogrzewania wymieniona na nową.

Piwnica budynku wielofunkcyjnego wykorzystywana jest pod kątem istniejących przyłączy do budynku. Parter w całości zajmowany jest ośrodek zdrowia (gabinety lekarskie, poczekalnie, pomieszczenie rejestracji, pomieszczenia sanitarne) z zewnętrznymi schodami i podjazdem dla niepełnosprawnych. Pozostałe kondygnacje wykorzystywane są na potrzeby administracyjne gminy (pomieszczenia biurowe, socjalne i sanitarne).

Jeden z budynków pomocniczych wykorzystywany jest dla potrzeb wspólnoty religijnej, natomiast w drugim z nich zlokalizowana jest kotłownia oraz pomieszczenia biurowe i socjalne.

Zestawienie powierzchni (budynek wielofunkcyjny i dwa budynki pomocnicze):

Powierzchnia zabudowy : Pz – 483,6 m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa : Puż. – 856,5 m<sup>2</sup>

Kubatura: K – 3 401,0 m<sup>3</sup>

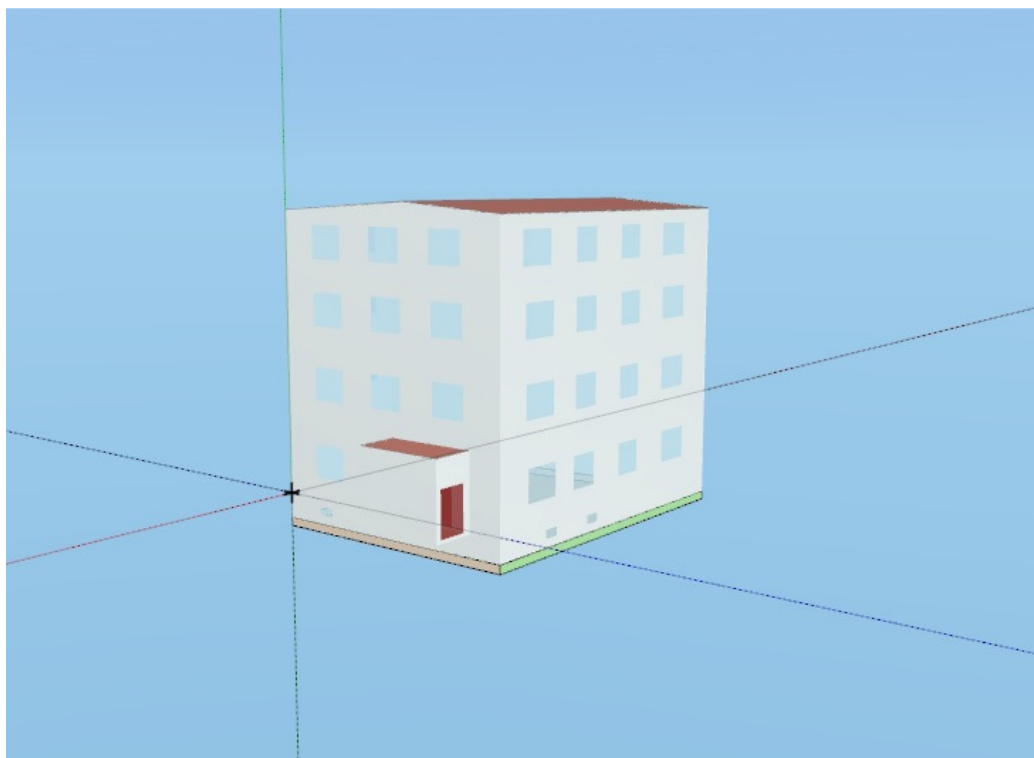
Obiekt znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

W budynku wielofunkcyjnym w Łęknicy przyjęto liczbę pracowników 30 osób.

### 3. Dokumentacja fotograficzna



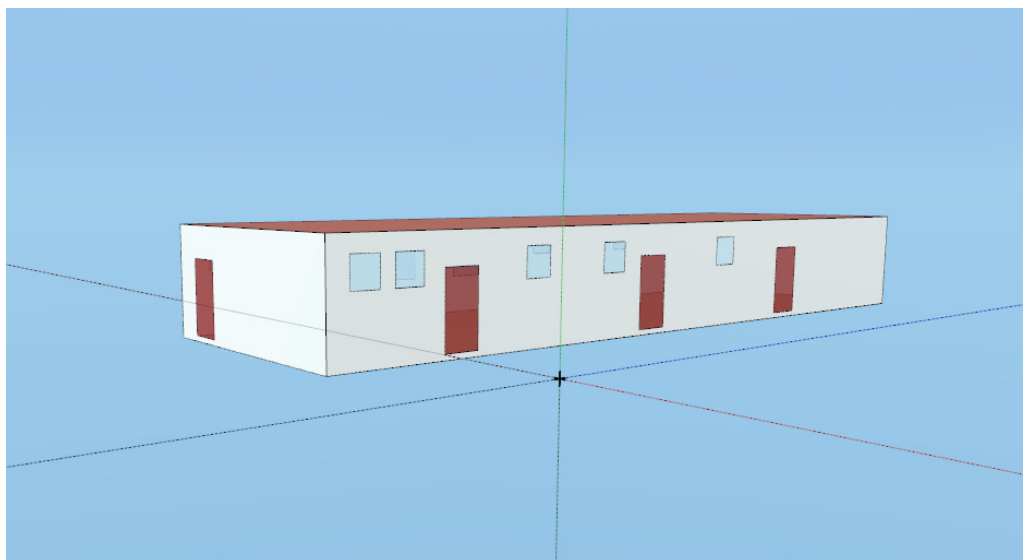
Rys. 1. Widok elewacji frontowej budynku wielofunkcyjnego



Rys. 2. Model 3D budynku wielofunkcyjnego



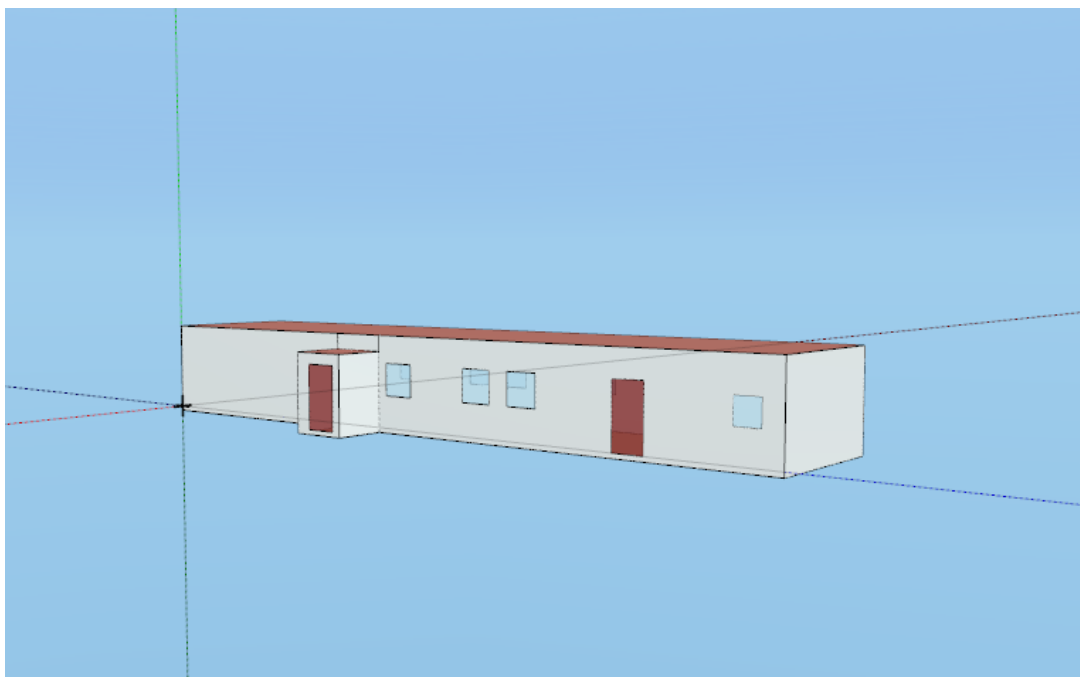
Rys. 3. Widok elewacji frontowej budynku pomocniczego z kotłownią olejową



Rys. 4. Model 3D budynku pomocniczego z kotłownią olejową



Rys. 5. Widok elewacji frontowej budynku pomocniczego wspólnoty religijnej



Rys. 6. Model 3D budynku pomocniczego wspólnoty religijnej

#### **4. Audyt energetyczny**

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek wielofunkcyjny	1.2 Rok budowy	bd.
1.3. Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Urząd Miejski w Łęknicy	1.4 Adres budynku	
	ul. Żurawska 1 kod 68-208 Łęknica	ul. XX-lecia 7 kod 68-208 miejscowość Łęknica powiat żarski województwo lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Ecokube Sp. z o. o. ul. Wólczańska 128/134 90-527 Łódź; REGON 10007855			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis :			
mgr inż. Katarzyna Krzak, nr upr. LOD/1698/POOS/11			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac,			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1	Robert Mik		
2	Piotr Zarzycki		
3			
5. Miejscowość	Łódź	Data wykonania opracowania	IV 2016r
6. Spis zawartości			
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			
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			



TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1)</sup>

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	b/zmian
2.	Liczba kondygnacji	5; 1	b/zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3 087	b/zmian
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	710	b/zmian
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	b/zmian
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	710	b/zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	b/zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30	b/zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	mieszany miejscowo- centralny	b/zmian
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	kotłownia olejowa	b/zmian
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,74	b/zmian
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,292; 0,941; 1,002	0,222; 0,226
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,193; 0,211; 0,272	0,124; 0,153; 0,211
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,145; 0,157; 0,191	0,145; 0,157; 0,191
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80; 2,60	1,1; 1,5
6.	Drzwi zewnętrzne/ bramy	2,60; 4,50	1,50
7.	Inne	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,95
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,89	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,88
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna (kr. wyw.)	okna (kr. wyw.)
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	3 416	3 416
4.	Liczba wymian powietrza [l/h]	1,11	1,11
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	161,01	96,68
2.	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,48	7,48
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	579,63	334,50
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	841,26	439,55
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	43,56	24,13
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	885	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [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]	188,00	108,49
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	272,86	142,57
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	2,10	6,10
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	36,31	36,31
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	15891,94	25705,99
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej [zł/m <sup>3</sup> ]	43,13	25,87
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	0,63	0,38
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	3,22	1,79
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	261 780	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48,79
Planowane koszty całkowite [zł]	348 225	Premia termomodernizacyjna [zł]	49 018
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	24 509		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>2) <math>U_{OZE}</math> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>4) stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>			

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

3.1. Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty:

Aktualne rozporządzenia i normy  
Wykaz zużycia opału

3.3. Osoby udzielające informacji

Marcin Perczyński

3.4. Data wizji lokalnej

luty 2016r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- 1 możliwość obniżenia kosztów ogrzewania poprzez docieplenie ścian zewnętrznych
- 2 możliwość obniżenia kosztów ogrzewania poprzez docieplenie części dachów/stropodachów
- 3 wymiana źródła ciepła
- 4 wymiana oświetlenia na LED

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać kwoty:

65445,05 zł

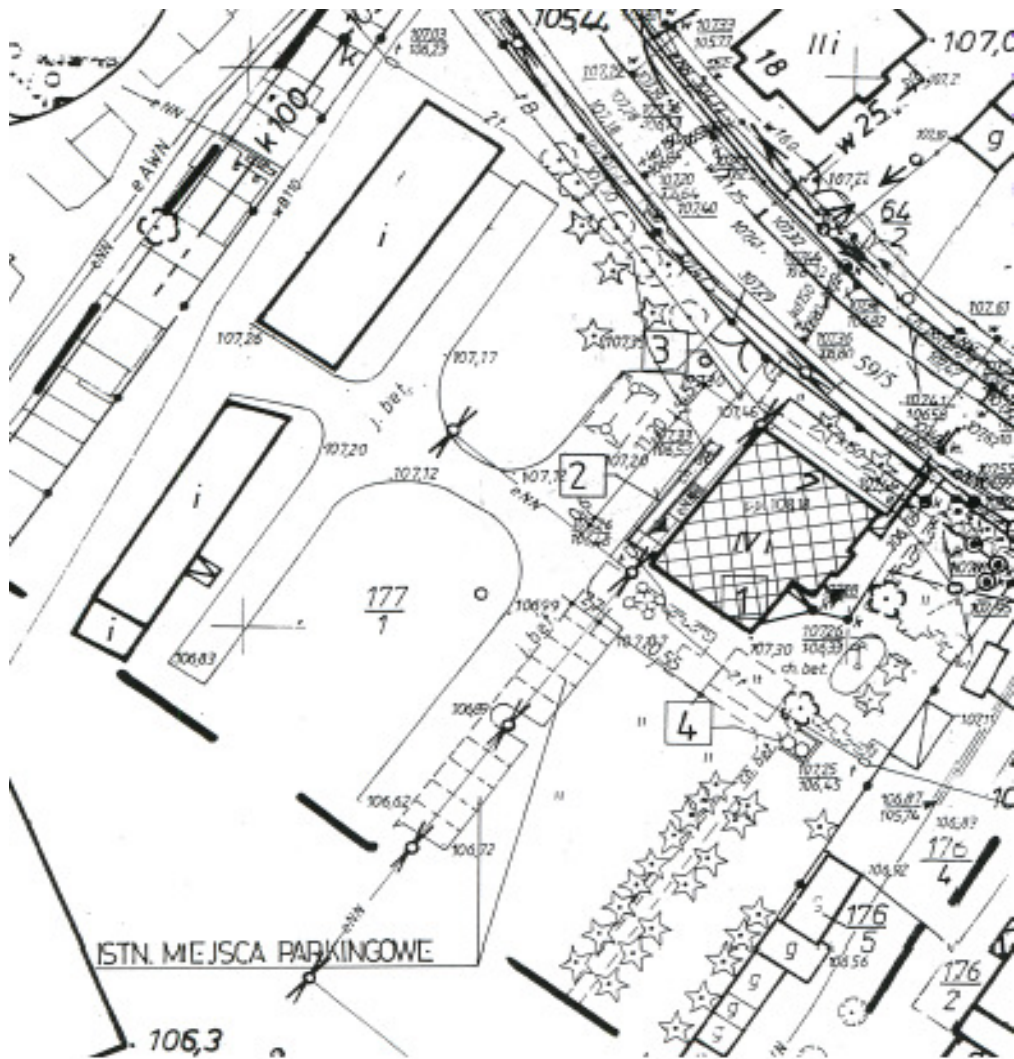
## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

## 4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	państwowa	X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	usługowy	X	inny
Osiedle				
Adres	ul. XX-lecia 7, 68-208 Łęknica			
Budynek	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		bd.		Rok zasiedlenia		-	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
	szkieletowa		inna, jaka:	mieszana			
1	Powierzchnia zabudowana [m <sup>2</sup> ]	483,60	11	Liczba klatek schodowych	2		
2	Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	3 401,00	12	Liczba kondygnacji	5; 1		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztywów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m <sup>3</sup> ]	3 087,00	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,79 3,72 3,56, 3,44		
4	Powierzchnia ogrzewalna mieszkalna [m <sup>2</sup> ]	0,00	14	Liczba osób	30		
5	Powierzchnia ogrzewalna usługi [m <sup>2</sup> ]	718,50	15	Liczba pomieszczeń	85		
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	0,00	16	Liczba pomieszczeń o powierzchni <50 m <sup>2</sup>	85		
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ]	0,00	17	Liczba pomieszczeń o powierzchni 50-100 m <sup>2</sup>	0		
8	Powierzchnia komunikacji [m <sup>2</sup> ]	138,00	18	Liczba pomieszczeń o powierzchni >100 m <sup>2</sup>	0		
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m <sup>2</sup> ]	856,50	19	Liczba pomieszczeń z WC w łazience	4		
10	Budynek podpiwniczony	tak	20	Liczba pomieszczeń z WC osobno	8		

4.b. Szkic budynku



Rys. 1 Lokalizacja budynku

#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek wielofunkcyjny, podpiwniczony, o konstrukcji murowanej. Ściany zewnętrzne z bloczków z betonu komórkowego. Dwa budynki pomocnicze (magazynowy z kotłownią oraz budynek wspólnoty religijnej). Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej, ocieplone warstwą styropianu. Stropy żelbetowe, stropodachy kryte papą na podkładzie cementowym. Stolarka okienna i drzwiowa wymieniona na PVC.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p	Opis	Poł.	Pow. całk. m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła m <sup>2</sup>	U <sub>K</sub> W/(m <sup>2</sup> .K)	Pow. okien m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> .K)	Pow. drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> .K)
1	ściana północna SZWP44	N	17,81	17,51	0,472	0,30	1,1		
	ściana północna SZ44 P1		30,11	27,56	0,598	2,55	1,1		
	ściana północna SZ44 P2		42,61	34,96	0,598	7,65	1,1		
	ściana północna SZ44 P3		38,28	30,63	0,598	7,65	1,1		
	ściana północna SZ44 P4		44,11	36,46	0,598	7,65	1,1		
	ściana północna SZ25 P1		21,30	21,30	0,259				
	ściana północna SZ25 P2		18,26	18,26	0,259				
	ściana północna SZ18 W		14,79	14,79	0,265				
2	ściana wschodnia SZWP44	E	21,64	20,38	0,472	1,26	1,1		
	ściana wschodnia SZ44 P1		50,48	46,88	0,598	3,60	1,1		
	ściana wschodnia SZ44 P2		52,93	46,39	0,598	3,60	1,1	2,94	1,5
	ściana wschodnia SZ44 P3		47,65	41,11	0,598	3,60	1,1	2,94	1,5
	ściana wschodnia SZ44 P4		52,69	46,15	0,598	3,60	1,1	2,94	1,5
	ściana wschodnia SZ18 W		7,31	5,28	0,265	2,03	1,1		
	ściana wschodnia SZ25 P1		68,40	56,00	0,259	6,40	1,1	6,00	1,5
	ściana wschodnia SZ25 P1		68,89	53,61	0,259	9,28	1,1	6,00	1,5
3	ściana południowa SZWP44	S	17,87	17,87	0,472				
	ściana południowa SZ44 P1		45,03	45,03	0,598				
	ściana południowa SZ44 P2		42,74	42,74	0,598				
	ściana południowa SZ44 P3		38,40	38,40	0,598				
	ściana południowa SZ44 P4		44,34	44,34	0,598				
	ściana południowa SZ25 P1		21,30	19,30	0,259			2,00	1,5
	ściana południowa SZ25 P1		18,26	18,26	0,259				
4	ściana zachodnia SZWP44	W	22,86	22,26	0,472	0,60	1,1		
	ściana zachodnia SZ44 P1		57,72	47,52	0,598	10,20	1,1		
	ściana zachodnia SZ44 P2		54,77	44,57	0,598	10,20	1,1		
	ściana zachodnia SZ44 P3		49,21	39,01	0,598	10,20	1,1		
	ściana zachodnia SZ44 P4		53,14	42,94	0,598	10,20	1,1		
	ściana zachodnia SZ18 W		7,31	4,37	0,265			2,94	1,5
	ściana zachodnia SZ25 P1		68,40	58,48	0,259	9,92	1,1		
	ściana zachodnia SZ25 P1		69,78	60,66	0,259	9,12	1,1		
5	strop STR	-	184,96	184,96	2,336				
6	stropodach STRD P1	-	161,88	161,88	0,287				
	stropodach STRD P1	-	111,43	111,43	0,287				
7	dach DACH	-	185,45	185,45	2,370				
8	podłoga w piwnicy PGP	-	184,92	184,92	0,306				
	podłoga PGP P1	-	161,88	161,88	0,299				
	podłoga PGP P2	-	111,44	111,44	0,299				
			2292,54	2147,47		119,31		16,94	

## 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW]	161,008
2.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	$q$ [kW]	168,492
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$ [GJ]	579,630
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła (netto)	$E=Q_H/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a]	52,199
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ]	841,434
6.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	15891,94
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	36,31
	opłata abonamentowa (ryczałt) miesięcznie	zł/m <sup>2</sup>	0,00

## 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	kotłownia na olej opałowy
2.	Parametry pracy instalacji	75/55
3.	Przewody w instalacji	stalowe, spawane, izolowane w kotłowni
4.	Rodzaje grzejników	aluminiowe płytowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	nie
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_d=$ 0,90 $\eta_e=$ 0,89 $\eta_g=$ 0,86 $\eta_a=$ 1,00
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji	wymiana grzejników z zaworami w 2007 r.

## 4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	centralna przygotowana w kotle dwufunkcyjnym / II piętro budynku z podgrzewaczami cwu
2.	Piony i ich izolacja	piony niezaizolowane
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak
4.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg. obliczeń	109,42

## 4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	3415,60

## 4.h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Kotłownia na olej opałowy wyposażona w kocioł dwufunkcyjny oraz pompę ciepła.	
---	--

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku dobry. Niedostateczna izolacyjność ścian zewnętrznych oraz stropodachów.

### 5.2. System grzewczy

Kotłownia na olej opałowy

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Kotłownia na olej opałowy / podgrzewacze elektryczne miejscowe na II piętrze /pompa ciepła

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejacego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p>Przegrody zewnętrzne</p> <p><u>Przegrody zewnętrzne</u> mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła</p> <p>U [W/m<sup>2</sup>K]</p> <p>ściana zewnętrzna SZ18 U= 0,265</p> <p>ściana zewnętrzna SZ25 U= 0,259</p> <p>ściana zewnętrzna SZ44 U= 0,598</p> <p>ściana zewnętrzna SZWP44 U= 0,472</p> <p>strop STR U= 2,336</p> <p>stropodach STRD U= 0,287</p> <p>dach DACH U= 2,370</p>	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ściany zewnętrzne</li><li>- dachy i stropodachy</li></ul>
2	<p><u>Okna</u></p> <p>Okna zew. PVC U = 1,10</p> <p>Drzwi zew PVC U = 2,60</p>	
3	<p><u>System grzewczy</u> - kotłownia na paliwo stałe</p>	<p>wymiana źródła ciepła (olejowy kocioł kondensacyjny)</p>
4	<p><u>Wilgoć na ścianach w piwnicy i fundamentach</u></p>	<p>Izolacja przeciw wilgociowa ścian w piwnicy i fundamentów</p>



6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metoda z wykorzystaniem płyt styropianowych
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodachy	Docieplenie zadaszenia z wykorzystaniem wełny mineralnej i/lub styropapy
4	Modernizacja oświetlenia	Wymiana istniejących żarówek i świetlówek na LED
5	Modernizacja instalacji grzewczej i przygotowania cwu	Wymiana źródła ciepła (kocioł olejowy dwufunkcyjny)
6	Ocieplenie i osuszenie ścian i fundamentów poniżej poziomu gruntu	Docieplenie, izolacja pionowa i pozioma ścian i fundamentów

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	docieplenie ścian zewnętrznych
		docieplenie stropodachu
II	modernizacja c.o.	wymiana kotłów na olejowe kondensacyjne
III	modernizacja oświetlenia	wymiana żarówek i świetlówek na LED
IV	Ocieplenie ścian i fundamentów poniżej poziomu gruntu	ułożenie bloczków multipor od wewnątrz, wykonanie iniekcji

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi i/rad zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności oświetlenia
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo- modernizacji	jedn.
$t_{wo}$		20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$		-18,0	-18,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d^*$ dla przegród zewnętrznych		3896	3896	dzień K a
$O_{0m}$	$O_{1m}$	15 891,94 zł	25 705,99 zł	zł/(MW mc)
$O_{0z}$	$O_{1z}$	36,31 zł	36,31 zł	zł/GJ
$A_{b0}$	$A_{b1}$	0,00 zł	0,00 zł	zł/(m <sup>2</sup> *m-c)

\* liczbę stopniodni przyjęto dla Zielonej Góry

termomodernizacja:	olej opałowy	olej opałowy
1 Wartość opałowa $Q_{tr}$ WO	38800,00	388800,00 MJ/m <sup>3</sup>
2 Zapotrzebowanie ciepła $Q_k$	884,824	463,687 GJ/a
3 Zapotrzebowanie mocy $q_k$	168,492	104,165 kW
4 Zapotrzebowanie paliwa B	22,80	1,19 m <sup>3</sup> /a

Koszty wg danych od Inwestora:

zużycie 15,00 m<sup>3</sup>/a  
161796,00 kWh/a

cena paliwa 0,1986 zł/kWh 32132 zł/a

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			ściany zewnętrzne SZ44			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	654,69 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	720,16 m <sup>2</sup>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany z wykorzystaniem styropianu						
o współczynnika przewodności λ= 0,038 W/mK . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,23						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,20						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,13	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		2,63	3,42	
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,67	4,30	5,09	
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A/R	GJ/a	131,8	51,2	43,3	
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,016	0,006	0,005	
6	Roczna oszczędność kosztów (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub> ΔO <sub>ru</sub> =	zł/a		4 834	5 312	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		140,10	145,17	
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		100 894	104 545	
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		20,872	19,683	
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,598	0,232	0,196	
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cenników firm z regionu. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	104 545 zł	SPBT=	19,68 lat	

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			ściany zewnętrzne w piwnicy SZWP44			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	78,02 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	85,82 m <sup>2</sup>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany z wykorzystaniem bloczków multipor oraz wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionwej metodą iniekcji, ocieplenie wykonywane od wewnątrz						
o współczynniku przewodności λ= 0,038 W/mK . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,23						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,20						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		2,63	3,16	
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	2,12	4,75	5,28	
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64 · 10 <sup>-5</sup> · S · d · A/R	GJ/a	12,4	5,5	5,0	
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A · (t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,001	0,000	0,001	
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> - Q <sub>1U</sub> ) · O <sub>z</sub> + 12(q <sub>0U</sub> - q <sub>1U</sub> ) · O <sub>m</sub>	zł/a		441	269	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		463,32	505,19	
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		36 148	39 415	
9	SPBT = N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		81,917	146,673	
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,472	0,211	0,190	
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cenników firm z regionu. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	39 415 zł	SPBT=	146,67 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przenikanie		ciepła przez	Przegroda			
			strop STR			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	184,96 m <sup>2</sup>	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub>	=	203,46 m <sup>2</sup>	
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie metodą z użyciem wełny mineralnej układanej na stropie						
przyjęto współczynnik przewodności cieplnej $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,18$						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,2	
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		5,45	6,06	
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,43	5,88	6,49	
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	145,4	10,6	9,6	
5	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A/(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,017	0,001	0,001	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z + 12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		7 953	8 012	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		26,31	29,10	
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		5 353	5 921	
9	$SPBT = N_U/\Delta O_{ru}$	lata		0,67	0,74	
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	2,336	0,170	0,154	
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg cenników firm z regionu. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi.						
Wybrany wariant : 1		Koszt :	5 353 zł	SPBT=	0,67 lat	

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane:  $Q_{0co} = 579,63$  GJ/a

$w_{d0} = 1,00$      $\eta_0 = 0,689$

$q_{0co} = 161,01$  kW

$w_{t0} = 1,00$

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników w	
	przed	po
Wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,860$	0,950
Przesyłania ciepła	$\eta_d = 0,900$	0,900
Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,890$	0,890
Akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	1,000
przerwy na ogrz. w okresie tygodnia	$w_t = 1,000$	1,000
przerwy na ogrz. w ciągu doby	$w_d = 1,000$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta = 0,689$	0,761

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Opis	jedn.	Stan istniejący	Stan po moder.
1	Sprawność całkowita systemu grz. $\eta$	-	0,689	0,761
2	Oszczędność kosztów $\Delta Q_{rco}$	zł/a	-	2890,42
3	Koszt przedsięwzięcia $N_{co}$	zł	-	115000,00
4	SPBT	lata	-	39,79

Regulacja instalacji co po termomodernizacji  
Dwufunkcyjny kocioł kondensacyjny olejowy 1 szt.

5000 zł  
110000 zł

7.3b. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność oświetlenia

Stan istniejący

L.P	Oprawy konwencjonalne	MOC [W]	Ilość	Moc całkowita opraw [W]
1	Zarówka klasyczna <60W	60	33	1980
2	Zarówka klasyczna 60W-100W	85	45	3825
3	Zarówka klasyczna >100W	100	0	0
4	Światłówki liniowe 2x36W	72	125	9000
5	Światłówki liniowe 2x18W	36	16	576
6	Oprawa metalohalogenowa 250W	250	4	1000
7	Zarówka energooszczędna 20-60W	45	18	810
8	Zarówka energooszczędna 60W	60	0	0

Roczny czas użytkowania oświetlenia (przyjmując 3000h)	
Zużycie energii roczne [kWh]	51573
Koszt energii (przyjmując 0,55 zł/kWh)	
Roczny koszt energii	28 365,15 zł

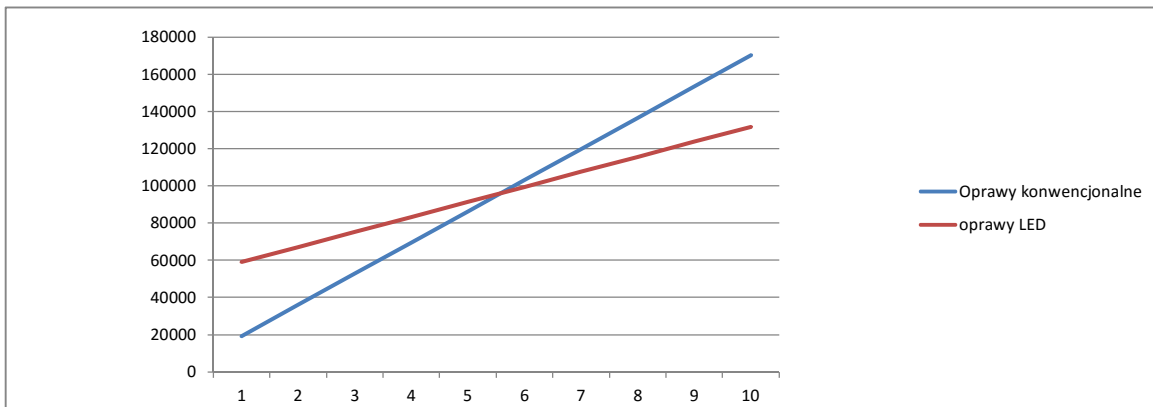
Optymalny wariant modernizacji

L.P	Oprawy w wersji LED	MOC [W]	Ilość	Moc całkowita opraw [W]
1	PLAFO LED 1200lm	10	0	0
2	ALFA LTE OP LED	40	38	1520
3	DL LED 2000lm	24	68	1632
4	ALFA LED 600x600	40	0	0
5	PARK LED	72	0	0
6	HIGH BAY 25000lm	170	3	510
7	FAMA LED 5500	41	75	3075

Roczny czas użytkowania oświetlenia (przyjmując 3000h)	
Zużycie energii roczne [kWh]	20211
Koszt energii (przyjmując 0,55 zł/kWh)	
Roczny koszt energii	11 116,05 zł

Podsumowanie

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| 1 Oszczędności kosztów w ciągu roku | 17249,10 zł/a |
| 2 Oszczędności zużycia energii el.  | 31362,00 kWh  |
| 3 Koszty inwestycyjne (zakupu)      | 69830,07 zł   |
| 4 Koszt konserwacji                 | 2500,00 zł    |
| 5 Szacowany okres zwrotu            | 4,63 lat      |





7.3a. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ciepłej wody użytkowej

Dane:  $Q_{0cwu} = 43,56 \text{ GJ/a}$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu ciepłej wody użytkowej:

wymiana źródła ciepła – kotła gazowego na gazowy kondensacyjny

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	sprawność źródła ciepła do przygotowania c.w.u.	$\eta_{wg} = 0,650$	$\eta_{wg} = 0,880$
2	sprawność układu przewodów do przesyłu c.w.u.	$\eta_{wd} = 0,600$	$\eta_{wd} = 0,800$
3	sprawność akumulacji c.w.u.	$\eta_{ws} = 0,850$	$\eta_{ws} = 0,850$
4	sprawność regulacji i wykorzystania c.w.u.	$\eta_{we} = 1,000$	$\eta_{we} = 1,000$
5	sprawność całkowita systemu c.w.u.	$\eta_{wtot} = 0,332$	$\eta_{wtot} = 0,598$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu c.w.u.	-	0,332	0,598
2	Oszczędność kosztów $\Delta Q_{rcwu}$	zł/a	-	1889,09
3	Koszt przedsięwzięcia $N_{cwu}$	zł	-	0,00
4	SPBT	lata	-	0,00

## 7.2.5. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót - wariant 2017 [zł]	Planowane koszty robót - wariant 2021 [zł]
1	2	3	4
1	docieplenie stropu	5 352,93 zł	5 920,57 zł
2	ocieplenie ścian zewnętrznych	100 894,28 zł	104 545,48 zł
3	wymiana źródła ciepła	115 000,00 zł	115 000,00 zł
4	wymiana oświetlenia	69 830,07 zł	69 830,07 zł
5	Ocieplenie i osuszczenie ścian i fundamentów poniżej poziomu gruntu	36 148,00 zł	39 415,00 zł
6	Instalacja kolektorów słonecznych	21 000,00 zł	21 000,00 zł
SUMA:		327 225,27 zł	334 711,12 zł

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano skrótowe określenia usprawnień zestawionych w p.7.2.4 oraz 7.3.

docieplenia ścian i stropodachów do wartości optymalnej wskazanej przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

Zakres	Nr wariantu	
	2017	2021
ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X
ocieplenie stropodachu	X	X
wymiana kotła	X	X
częściowa wymiana oświetlenia	X	X
ocieplenie i izolacja przeciwwilgociowa ścian ppt i fundamentów	X	X
instalacji kolektorów słonecznych	X	X

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{0CO} / \eta + Q_{0CW} / h_{0CWU} \quad Q_{11} = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW} / \eta_1$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW} \quad q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{or} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12 \quad O_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12$$

$$O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

Nr. war.	$Q_{0CO}$	$q_{0CO}$	$\eta_0, w_{d0}, w_{t0}$	$Q_{0CW}$	$q_{0CW}$	$Q_0$	$q_0$	$O_{0r}$	$\Delta O_r$	N
	$Q_{1CO}$	$q_{1CO}$	$\eta_1, w_{d1}, w_{t1}$	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_1$	$q_1$	$O_{1r}$		
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
stan istniejący	579,63	161,01	0,689 1,00	43,56	7,5	884,82	168,49	49 313		
2017	334,50	96,68	0,761 1,000	24,13	7,5	463,69	104,17	24 805	24 509	327 225,27
2021	326,43	94,44	0,761 1,000	24,13	7,5	453,08	101,92	24 241	25 072	334 711,12

7.4.3. Charakterystyka wybranego wariantu

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
						[zł, %]		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł]	[zł]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	wg wariantu 2017	327 225	24 509	47,6	261 780      80%	52356	52356	49018
					65 445      20%			
2	wg wariantu 2021	334 711	25 072	48,8	269 266      80%	53853	53554	50145
					65 445      20%			

#### 7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się *wariant nr 2021* obejmujący usprawnienia:

ocieplenie ścian zewnętrznych

ocieplenie stropodachów

wymiana źródła ciepła

wymiana oświetlenia

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **48,79 %**
2. planowany kredyt, jest zgodny z warunkami ustawowymi.

8. Opis techniczny dla wariantu 2017 przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

			koszt:
1	docieplenie ścian zewnętrznych	pow. 654,690 m <sup>2</sup>	100 894,28 zł
2	docieplenie stropu	pow. 184,960 m <sup>2</sup>	5 352,93 zł
3	wymiana źródła ciepła		115 000,00 zł
4	wymiana oświetlenia		69 830,07 zł
5	ocieplenie i izolacja przeciw wilgociowa ścian piwnicy		36 148,00 zł
6	instalacji kolektorów solarnych		21 000,00 zł

Uwaga: do powierzchni ściany do docieplenia należy doliczyć powierzchnie ścianek przyokiennych. Koszt wymiany oświetlenia oraz oszczędności z ich wymiany nie zostały uwzględnione w powyższych zestawieniach, został dla nich opracowany osobny audyt energetyczny.

**Razem (netto) 348 225 zł zł**

8.2. Charakterystyka finansowa

<b>Kalkulowany koszt robót wyniesie:</b>	<b>348 225 zł</b>
<b>Udział środków własnych inwestora:</b>	<b>69 645 zł</b>
<b>premia termomodernizacyjna</b>	<b>49 018 zł</b>
wg Ustawy	

Przewidywane roczne oszczędności:	<b>24 509 zł</b>
Czas zwrotu nakładów SPBT	<b>14,2 lat</b>

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną lub inną formę pomocową
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

8. Opis techniczny dla wariantu 2021 przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

			koszt:
1	docieplenie ścian zewnętrznych	pow. 654,690 m <sup>2</sup>	104 545,48 zł
2	docieplenie stropu	pow. 184,960 m <sup>2</sup>	5 920,57 zł
3	wymiana źródła ciepła		115 000,00 zł
4	wymiana oświetlenia		69 830,07 zł
5	ocieplenie i izolacja przeciwiwilgociowa ścian piwnicy		39 415,00 zł
6	instalacji kolektorów solarnych		21 000,00 zł

Uwaga: do powierzchni ściany do docieplenia należy doliczyć powierzchnie ścianek przyokiennych. Koszt wymiany oświetlenia oraz oszczędności z ich wymiany nie zostały uwzględnione w powyższych zestawieniach, został dla nich opracowany osobny audyt energetyczny.

**Razem (netto) 355 711 zł zł**

8.2. Charakterystyka finansowa

<b>Kalkulowany koszt robót wyniesie:</b>	<b>355 711 zł</b>
<b>Udział środków własnych inwestora:</b>	<b>71 142 zł</b>
<b>premia termomodernizacyjna</b>	<b>49 018 zł</b>
wg Ustawy	

Przewidywane roczne oszczędności:	<b>25 072 zł</b>
Czas zwrotu nakładów SPBT	<b>14,2 lat</b>

8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną lub inną formę pomocową
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)



# ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie współczynników przenikania przegród
Załącznik 2	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 3	Określenie sprawności systemu grzewczego
Załącznik 4	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
Załącznik 5	Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na centralne ogrzewanie
Załącznik 6	Wyniki obliczeń z programu OZC – stan istniejący
Załącznik 7	Świadectwo energetyczne stanu istniejącego
Załącznik 8	Karta doboru instalacji kolektorów solarnych

## Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Nr	typ	Opis warstw	Grubość m	$\lambda$ W/m <sup>2</sup> *K	R m <sup>2</sup> *k/W	U, U <sub>K</sub> W/m <sup>2</sup> *K
1	ściana zewnątrzna SZWP44	- tynk cem.-wap. - beton komórkowy - tynk cem.-wap.  R <sub>g</sub>	0,015	0,900	0,017	U= 0,472
			0,440	0,350	1,257	
			0,015	0,900	0,017	
					0,829	
					2,119	
3	ściana zewnątrzna SZ44	- tynk cem.-wap. - beton komórkowy - tynk cem.-wap.  R <sub>i</sub> + R <sub>e</sub>	0,015	0,820	0,018	U= 0,598
			0,440	0,300	1,467	
			0,015	0,820	0,018	
					0,170	
					1,673	
4	ściana zewnątrzna SZ18 W	- tynk cem.-wap. - cegła pełna - styropian - tynk cem.-wap.  R <sub>i</sub> + R <sub>e</sub>	0,015	0,820	0,018	U= 0,265
			0,180	0,770	0,234	
			0,150	0,045	3,333	
			0,015	0,820	0,018	
					0,170	
					3,774	
5	ściana zewnątrzna SZ25	- tynk cem.-wap. - cegła pełna - styropian - tynk cem.-wap.  R <sub>i</sub> + R <sub>e</sub>	0,015	0,820	0,018	U= 0,259
			0,250	0,770	0,325	
			0,150	0,045	3,333	
			0,015	0,820	0,018	
					0,170	
					3,865	
6	strop STR	- gładź cementowa - strop kanałowy żelbetowy - tynk cem.-wap.  R <sub>r</sub> +R <sub>e</sub>	0,030	1,000	0,030	U= 2,336
			0,240	-	0,180	
			0,015	0,820	0,018	
					0,200	
					0,428	
7	stropodach STRD	- papa - gładź cementowa - wełna mineralna - strop kanałowy żelbetowy - tynk cem.-wap.  R <sub>r</sub> +R <sub>e</sub>	0,020	0,180	0,111	U= 0,287
			0,030	1,000	0,030	
			0,150	0,050	3,000	
			0,240	-	0,180	
					0,018	
					0,140	
					3,479	
8	dach DACH	- papa - podkład betonowy  R <sub>r</sub> +R <sub>e</sub>	0,030	0,180	0,167	U= 2,370
			0,150	1,300	0,115	
					0,140	
					0,422	
9	podłoga PGP	- gładź cementowa - styropian - papa - chudy beton - piasek średni  R <sub>g</sub>	0,030	1,000	0,030	U= 0,306
			0,030	0,045	0,667	
			0,005	0,180	0,028	
			0,150	1,050	0,143	
			0,200	0,400	0,500	
					1,900	
					3,268	

Strumień powietrza wentylacyjnego obliczony z uwzględnieniem PN-EN 12831

## PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Lp.	Pomieszczenia	Liczba pomieszczeń lub kub. m <sup>3</sup> , liczba osób	Norma, m <sup>3</sup> /h lub krotność wymian	Stumień powietrza wentylacyjnego, m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5
1	pomieszczenia użytkowe			3415,60
			Razem	3415,60
Ogółem			$\Psi =$	3415,60

## PO TERMOMODERNIZACJI

Lp.	Pomieszczenia	Liczba pomieszczeń lub kub. m <sup>3</sup> , liczba osób	Norma, m <sup>3</sup> /h lub krotność wymian	Stumień powietrza wentylacyjnego, m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5
1	pomieszczenia użytkowe			3415,60
			Razem	3415,60
Ogółem			$\Psi =$	3415,60

## Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

<u>W stanie istniejącym</u> <b>kocioł olejowy dwufunkcyjny</b>	<u>po modernizacji</u> <b>kocioł olejowy kondensacyjny dwufunkcyjny 1szt.</b>
1. Sprawność wytwarzania wg oceny stanu technicznego	
$\eta_g = 0,860$	0,950
2. Sprawność przesyłania w pomieszczeniu	
$\eta_d = 0,900$	0,900
3. Sprawność regulacji i wykorzystania regulacja miejscowa	
$\eta_e = 0,890$	0,890
4. Sprawność akumulacji	
$\eta_s = 1,000$	1,000
5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia	
$w_t = 1,000$	1,000
6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby	
$w_d = 1,000$	1,000

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym					
1	powierzchnia ogrzewana	$A_f =$	856,50	856,50	$m^2$
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę na podstawie pomiarów	$V_{wi} =$	0,35	0,35	$dm^3/(m^2 \cdot d)$
3	obliczeniowa temperatura wody na zaworze czerpalnym	$Q_w =$	55,00	55,00	$^{\circ}C$
4	obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem	$Q_0 =$	10,00	10,00	$^{\circ}C$
5	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 $m^3$ wody		0,398	0,398	$GJ/m^3$
6	Max. moc cieplna	$q_{cw} = V_{hsred} \cdot Q_{kW} \cdot N_h \cdot 277,7 =$	7,48	7,48	$kW$
7	Roczne zużycie cwu	$V_{cw} = V_{wi} \cdot dni \cdot t_R =$	109,42	109,42	$m^3$
8	Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu	$Q_{K,W} =$	43,56	24,13	$GJ$
9	$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$		4011,53	4011,53	$kWh/rok$
10	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, $Q_{K,W} =$		12101,15	6703,76	$kWh/rok$
11	Koszt przygotowanie cwu		4285,40	2396,32	$zł$
12	Koszt wody zimnej	$V_{cw} \cdot 3,97 =$	434,00	434,00	$zł$
13	Sumaryczny koszt roczny cwu		4719,40	2830,32	$zł$
14	Średni koszt 1 $m^3$ cwu		43,13	25,87	$zł/m^3$

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		kocioł olejowy dwufunkcyjny / pompa ciepła	kocioł olejowy kondensacyjny dwufunkcyjny / pompa ciepła / kolektory solarne / elektryczne podgrzewacze
1	sprawność źródła ciepła do przygotowania c.w.u.	$\eta_{w,g} = 0,65$	0,88
2	sprawność układu przewodów do przesyłu c.w.u.	$\eta_{w,d} = 0,60$	0,80
3	czas użytkowania	$t_R = 365$	365
4	mnożnik korekcyjny (przerwy w ogrzewaniu)	$k_R = 0,70$	0,70
5	sprawność akumulacji	$\eta_{w,s} = 0,85$	0,85
6	sprawność wykorzystania	$\eta_{w,e} = 1,00$	1,00
7	sprawność całkowita systemu c.w.u.	$\eta_{w,tot} = 0,332$	0,5984

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie

**Obliczenia za pomocą programu Audytor OZC 6.6PRO**

**Wykorzystane normy: PN-EN ISO 6946, PN-EN 12831:2006, PN-EN ISO**

Wariant	Zapotrzebowanie (łącznie)	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
po termomodernizacji - WARIANT 2017	96,681	334,500
po termomodernizacji - WARIANT 2021	94,438	326,430
stan istniejący	161,008	579,630

Wyniki - Ogólne

<b>Podstawowe informacje:</b>		
Nazwa projektu:	Budynek wielofunkcyjny	
Miejscowość:	Łęknica	
Adres:	ul. XX-lecia 7	
<b>Normy:</b>		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
<b>Dane klimatyczne:</b>		
Strefa klimatyczna:	II	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
<b>Grunt:</b>		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
<b>Podstawowe wyniki obliczeń budynku:</b>		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	39046	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	28896	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	67942	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	67942	W
<b>Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:</b>		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	66,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	28,3	W/m <sup>3</sup>
<b>Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:</b>		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	247,6	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	2253,2	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-18,0	°C

Wyniki - Ogólne

<b>Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790</b>		
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
<b>Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie</b>		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	2665,9	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	569,65	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	158235	kWh/rok
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	557,6	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	154,9	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	237,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	65,9	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
<b>Parametry obliczeń projektu:</b>		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
<b>Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:</b>		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
<b>Domyślne dane do obliczeń:</b>		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	



# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

WAŻNE DO <sup>8)</sup>

23 Maja 2026

NUMER ŚWIADECTWA<sup>1)</sup>

01/05/2016

## BUDYNEK OCENIANY

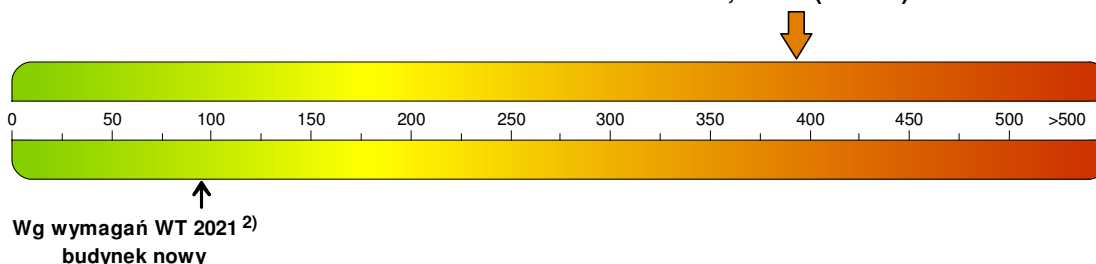
RODZAJ BUDYNKU <sup>2)</sup>	Użyteczności publicznej
PRZEZNACZENIE BUDYNKU <sup>3)</sup>	Biurowy lub adm.
ADRES BUDYNKU	Łęknica, ul. XX-lecia 7
BUDYNEK, O KTÓRYM MOWA W ART 3 UST.2 USTAWY <sup>4)</sup>	Nie
ROK ODDANIA DO UŻYTKOWANIA BUDYNKU <sup>5)</sup>	1990
METODA WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ <sup>6)</sup>	Metoda obliczeniowa
POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA (POWIERZCHNIA OGRZEWANA LUB CHŁODZONA) A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	1021,57
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA [m <sup>2</sup> ]	681,33
STACJA METEOROLOGICZNA, WEDŁUG KTÓREJ DANYCH OBLICZANA JEST CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA <sup>9)</sup>	Zielona Góra

## OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU <sup>10)</sup>

WSKAŹNIK CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ	OCENIANY BUDYNEK	WYMAGANIA DLA NOWEGO BUDYNKU WEDŁUG PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU = 132,3 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ <sup>11)</sup>	EK = 275,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ <sup>11)</sup>	EP = 394,5 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP = 95,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,115 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub> = 2,1 %	

## WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]

**EP - budynek oceniany  
394,5 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)**



## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK <sup>12)</sup>

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA/(m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEW CZY	Olej opałowy lekki - wartość opałow a z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,023	m <sup>3</sup>
	Energia słoneczna.	5,742	kWh
	Energia elektryczna.	1,766	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	12,470	kWh
	Olej opałowy lekki - wartość opałow a z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego hand	0,000	m <sup>3</sup>
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA <sup>11)</sup>	Energia elektryczna.	37,500	kWh

## SPORZĄDZAJĄCY ŚWIADECTWO

IMIĘ I NAZWISKO	Katarzyna Krzak	PODPIS I PIECZĄTKA
NR WPISU DO WYKAZU <sup>13)</sup>	LOD/1698/POOS/11	
DATA WYSTAWIENIA ŚWIADECTWA	23 Maja 2016	

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

LICZBA KONDYGNACJI BUDYNKU	6
KUBATURA BUDYNKU [m <sup>3</sup> ]	2401,3
KUBATURA BUDYNKU O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA [m <sup>3</sup> ]	2401,3
PODZIAŁ POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ BUDYNKU <sup>14)</sup>	strefy
TEMPERATURY WEWNĘTRZNE W BUDYNKU W ZALEŻNOŚCI OD STREF OGRZEWANYCH	10/20°C
RODZAJ KONSTRUKCJI BUDYNKU	Tradycyjna

PRZEGRODY BUDYNKU	NAZWA PRZEGRODY	OPIS PRZEGRODY	WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRODY U [W/m <sup>2</sup> ·K]	
			UZYSKANY	WYMAGANY <sup>13)</sup>
	DACH	Dach	2,369	0,150
	DACH W	Dach wiatrołap	0,192	0,150
	DW140/210	Drzwi wewnętrzne	1,500	
	DZ 140/210	Drzwi zewnętrzne	1,500	1,300
	O140/145	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	O150/150	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	O170/150	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	O190/150	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	O40/50	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O40/75	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O50/40	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O60/150	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	O60/40	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O75/40	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O80/40	Okno zewnętrzne	1,100	1,400
	O90/150	Okno zewnętrzne	1,100	0,900
	PG W	Podłoga na gruncie 57,1 cm	0,214	0,300
	PGP	Podłoga w piwnicy	0,306	1,200
	STR	Strop pod nieogr. poddaszem	2,335	
	SZ18 W	Ściana zewnętrzna wiatrołap	0,265	0,200
	SZ44	Ściana zewnętrzna 47,0 cm	0,598	0,200
	SZWP44	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,476	
	SZWP44+	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,685	0,450
<b>SYSTEM OGRZEWANIA</b> <sup>16)</sup>	<b>ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU</b>	<b>OPIS</b>	<b>ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ</b>	
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NA PALIOWO GAZOWE LUB PŁYNNNE - z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania (90%) POMPA CIEPŁA - woda/woda - sprężarkowa - elektryczna: 55/45oC (10%)	1,13	
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,80	
	AKUMULACJA CIEPŁA	BUFOR w systemie ogrzewczym o parametrach 70/55°C w przestrzeni: ogrzewanej	0,93	
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE MIEJSCOWE - brak regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,83	
<b>SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ</b> <sup>16)</sup>	<b>ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU</b>	<b>OPIS</b>	<b>ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ</b>	
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły stałotemperaturowe - dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65	
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - bez obiegów cyrkulacyjnych	0,60	

SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ <sup>16)</sup>	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
		AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika
SYSTEM CHŁODZENIA <sup>16)</sup>	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CHŁODU		
	PRZESYŁ CHŁODU		
	AKUMULACJA CHŁODU		
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CHŁODU		
WENTYLACJA		wentylacja grawitacyjna w pomieszczeniach	
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA <sup>11), 16)</sup>		oświetlenie z źródeł energooszczędnych	
INNE ISTOTNE DANE DOTYCZĄCE BUDYNKU			

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE	SUMA
[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	127,7	4,7	0,0		132,3
UDZIAŁ [%]	96,5	3,5	0,0		100,0
<b>WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ EU:</b>				<b>132,3 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>11)</sup>	SUMA
PALIWA - Olej opałowy	216,3	1,2	0,0	0,0	217,5
LOKALNE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - Energia geotermalna	5,7	0,0	0,0	0,0	5,7
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	1,8	12,5	0,0	37,5	51,7
SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	223,8	13,7	0,0	37,5	275,0
UDZIAŁ [%]	81,4	5,0	0,0	13,6	100,0
<b>WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ EK:</b>				<b>275,0 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] <sup>17)</sup>

RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	OGRZEWANIE I WENTYLACJA	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	CHŁODZENIE	OŚWIETLENIE WBUDOWANE <sup>11)</sup>	SUMA
PALIWA - Olej opałowy	238,0	1,3	0,0	0,0	239,3
LOKALNE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII - Energia geotermalna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA SYSTEMOWA - Energia elektryczna	5,3	37,4	0,0	112,5	155,2
SUMA [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	243,3	38,7	0,0	112,5	394,5
UDZIAŁ [%]	61,7	9,8	0,0	28,5	100,0
<b>WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP:</b>				<b>394,5 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>	

ZALECENIA DOTYCZĄCE OPŁACALNEJ EKONOMICZNIE I WYKONALNEJ TECHNICZNIE POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU W ZAKRESIE <sup>18)</sup>:

- PRZEGRÓD BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU  
Bez uwag
- SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU W PRZYPADKU PLANOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA OCIEPLENIU BUDYNKU, OBEJMUJĄCYCH PONAD 25% POWIERZCHNI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH TEGO BUDYNKU  
Bez uwag
- PRZEGRÓD BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 1  
Bez uwag
- SYSTEMÓW TECHNICZNYCH W BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU NIEZALEŻNIE OD PLANOWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH, O KTÓRYCH MOWA W PKT 2  
Bez uwag
- INNYCH UWAG DOTYCZĄCYCH POPRAWY CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU (W TYM WSKAZANIE, GDZIE MOŻNA UZYSKAĆ SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE OPŁACALNOŚCI EKONOMICZNEJ ZALECEŃ ZAWARTYCH W ŚWIADECTWIE ORAZ INFORMACJĘ DOTYCZĄCĄ DZIAŁAŃ, JAKIE NALEŻY PODJAĆ W CELU WYPEŁNIENIA ZALECEŃ)  
Bez uwag

## OBJAŚNIENIA

- <sup>1</sup> Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- <sup>2</sup> Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- <sup>3</sup> Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- <sup>4</sup> Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- <sup>5</sup> Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- <sup>6</sup> Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- <sup>7</sup> Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- <sup>8</sup> Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>9</sup> Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- <sup>10</sup> Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.  
W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- <sup>11</sup> Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- <sup>12</sup> Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- <sup>13</sup> Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>14</sup> Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna: ... m<sup>2</sup>, część garażowa: ... m<sup>2</sup>, część usługowa: ... m<sup>2</sup>, część techniczna: ... m<sup>2</sup>).
- <sup>15</sup> Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- <sup>16</sup> W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- <sup>17</sup> Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub>. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni A<sub>f</sub> należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- <sup>18</sup> Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

## UWAGI

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia 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. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

**INSTALACJA KOLEKTORÓW SOLARNYCH**

Uwzględniając następujące czynniki:

szerokość geograficzną i natężenie promieniowania

kąt nachylenia kolektorów solarnych

ścieżkę słońca w okresie dzień/rok,

horyzont i elementy zaciniające instalację,

typ paneli i ich sprawność,

zmniejszenie promieniowania na powierzchni paneli, spowodowane zabrudzeniami

i ich starzeniem

Ilość wyprodukowanej energii cieplnej w ciągu roku dla jednego panela to 1303 kWh/rok

Założenia dla obliczeń powierzchni płaskich kolektorów słonecznych:

1. nasłonecznienie roczne wynosi przeciętnie 1092 kWh/m<sup>2</sup> rok

2. sprawność całkowita instalacji solarnej wynosi 30% dla rocznego stopnia pokrycia potrzeb

3. temperatura ciepłej wody użytkowej wynosi 45C, podgrzewanej od 10C

4. roczne straty na cyrkulacji ciepłej wody wynoszą 10%

5. zużycie CWU na osobę w ciągu doby 15 litrów

**1) Bilans cieplny instalacji solarnej**

Zapotrzebowanie na energię cieplną CWU

7231,5 kWh/rok

Ilość kolektorów

5 szt.

Energia słoneczna dla CWU

3762,9 kWh/rok

Pokrycie zapotrzebowania

52,7 %

**2) efekty ekonomiczne modernizacji**

W wyniku budowy instalacji solarnej, w związku ze zmniejszeniem zużycia energii cieplnej na rzecz energii odnawialnej, nastąpi zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynku.

Koszt energii cieplnej 0,20 zł/kWh

Roczne zmniejszenie kosztów zakupu **747,30** zł/rok

**3) ocena ekonomiczna modernizacji**

Wariant	Nakłady netto [zł]	Roczne oszczędności [zł/rok]	SPBT [lata]
Zestaw solarny składający się z 5-ciu kolektorów płaskich o łącznej powierzchni czynnej 9,1 m <sup>2</sup> oraz zbiornikiem o poj. 500 litrów	21000	747,30	28,10 zł