

**OBLICZENIOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO
BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

.....

.....

Zamawiający:

Data zakończenia pracy:

Wykonawca:

Warszawa, dn.....

1. Strona tytułowa
2. Karta inwentaryzacji budynku
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu OZC budynku 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 i przedmiar optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji
9. Załączniki do opracowania

1. Karta inwentaryzacji budynku

1) Dane ogólne			
1	Konstrukcja /technologia budynku		
2	Liczba kondygnacji		
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]		
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]		
5	Powierzchnia użytkowa części usługowej [m ²]		
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń [m ²]		
7	Liczba lokali		
8	Liczba osób użytkujących budynek		
9	Sposób przygotowania ciepłej wody		
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku		
11	Współczynnik kształtu [l/m]		
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2) Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m² K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne		
2	Dach/stropodach		
3	Strop piwnicy		
4	Okna		
5	Drzwi/bramy		
6	Inne / podłoga na gruncie		
3) Sprawności składowe systemu grzewczego			
1	Sprawność wytwarzania		
2	Sprawność przesyłania		
3	Sprawność regulacji i wykorzystania		
4	Sprawność akumulacji		
5	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia		
6	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby		
4) Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplną systemu grzewczego [kW]		
2	Obliczeniowa moc cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		
5	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]		
5) Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania opracowania)			
1	Opłata za 1GJ na ogrzewanie **	[zł]	
2	Opłata za 1 MW mocy zam. na ogrzewanie na miesiąc ***		
3	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej **	[zł]	
4	Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc***	[zł]	
5	Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej miesięcznie	[zł]	
6	Opłata abonamentowa	[zł]	
7	Inne	[zł]	
6) Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	Planowane koszty całkowite	[zł]	
2	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	
3	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[%]	
4	Premia termomodernizacyjna	[zł]	
*) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku **) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii ***) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu OZC budynku oraz wytyczne i uwagi inwestora

2.1. Dokumentacja projektowa:

• Inwentaryzacja

2.2. Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów-Dz.U. nr223, poz.1459 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. Nr 43 poz. 346
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej Dz.U. nr 201 poz. 1240
5. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”.
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 „Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania”

7. Polska Norma PN-EN-ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.”
8. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
9. Polska Norma PN-82/B-02403 „Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne”
10. Polska Norma PN-EN ISO 14683:2008 „ Mostki cieplne w budynkach – liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”
11. Polska Norma PN-B-01706:1992 wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”
12. Polska Norma PN-B-03430:1983 wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”
13. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”.
14. Dane klimatyczne zamieszczone na stronie internetowej obsługującej Ministra Infrastruktury
15. Program komputerowy Audytor OZC wersja 4.8 ; Sankom , mgr inż. P. Wereszczyński
16. Materiały dostarczone przez Zleceniodawcę.

2.3. Osoby udzielające informacji:

Przedstawiciele

2.4 Data wizji lokalnej:

.....

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

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku,
- wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów lub uzyskanie dotacji na wykonanie działań modernizacyjnych z innych źródeł np. WFOŚiGW

3. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

3.1. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku			
Własność prywatna państwowa spółdzielcza
Przeznaczenie budynku mieszkalny usługowy inne
Osiedle			
Adres			
Budynek wolno stojący blok mieszkalny inny

Rok budowy		Rok zasiedlenia	
Technologia budynku			
Pow. zabudowy [m2]		Podpiwniczenie	
Kubatura budynku [m3]		Liczba kl. schodowych	
Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m3]		Liczba kondygnacji	
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m2]		Wysokość kondygnacji w świetle [m]	
Powierzchnia korytarzy [m2]		Liczba mieszkańców	
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m2] (przeznaczenie pomieszczeń)		Liczba mieszkań / lokali usługowych	
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m2] (przeznaczenie pomieszczeń)		Liczba pomieszczeń z WC w łazience	
Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi itp.) [m2]		Liczba pomieszczeń z WC osobno	
Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m2] (4+5+6+7+8)			

3.2. Szkic budynku

Lokalizację i szkic obiektu zamieszczono na załączniku nr..... Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną obiektu.

Fot 1, fot 2, fot 3

3.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek stanowiący przedmiot audytu jest obiektem wybudowanym w jako budynek z częściowo użytkowym poddaszem. Budynek jest podpiwniczony, zbudowany na planie zbliżonym do litery o wymiarach ok. x i całkowitej wysokości ok.m.

Lawy fundamentowe Ściany piwnic wykonane z Piwnice przykryte Ściany parteru wykonane z na zaprawie

..... grubości od do cm oraz z Strop z płyt
 opartych na belkach Schody żelbetowe. Ścianki poddasza
 , tynkowane i ocieplone. Strop nad częścią poddasza wykonany z
 Dach konstrukcji kryty

Obiekt pełni funkcję
 Budynek poddany jest termomodernizacji w okrojonym zakresie tj. zastosowaniu
 nowoczesnego, przyjaznego środowisku oraz efektywnego ekonomicznie systemu
 ogrzewania w oparciu o obliczenia OZC budynku.

Obecnie instalacja c.o. jest tradycyjna , niemodernizowana od lat, zasilana z
 lokalnej kotłowni wyposażonej w kocioł/zespół kotłów Ciepła woda
 użytkowa wytwarzana lokalnie w podgrzewaczach

W piwnicach znajdują się, pomieszczenia gospodarcze i kotłownia.
 Na parterze znajdują się pomieszczenia Na I piętrze znajdują się
 pomieszczenia Na poddaszu

3.3.1 Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Opis	Położenie	Pow. całk. [m ²]	Pow. Do obl. strat ciepła [m ²]	U _k W/(m ² * K.)	Pow. okna [m ²]	U okna W/(m ² * K.)	Pow. drzwi [m ²]	U drzwi W/(m ² * K.)
1	Ściana zewnętrzna	N							
2	Ściana zewnętrzna	S							
3	Ściana zewnętrzna	W							
4	Ściana zewnętrzna	E							
5	Podłoga na gruncie	-							
6	Strop nad piwnicą	-							
7	Strop pod poddaszem	-							

3.4. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Stan obecny
1	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.) MW q_{moc}	
2	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.) MW q	
3	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania GJ Q_H	
4	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła GJ/m ³ $E = Q_H / V$	
5	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania GJ Q_s	
6	Taryfa opłat (z VAT): Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył) miesięcznie zł/MW Opłata zmienna (za ciepło + za przesył) wg licznika zł/GJ Opłata abonamentowa miesięcznie zł	

3.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	
2	Parametry pracy instalacji	
3	Przewody w instalacji	
4	Rodzaje grzejników	
5	Oślonięcie grzejników	
6	Zawory termostatyczne	
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	
8	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	
9	Modernizacja instalacji	

3.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	
2	Piony i ich izolacja	
3	Zbiornik akumulacyjny	
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	
5	Zużycie ciepłej wody określone zgodnie z przepisami dotyczącymi sporządzania świadectw	

3.7. Charakterystyka kotłowni w budynku

Budynek stanowiący przedmiot analizy zasilany jest w energię ciepłą na potrzeby c.o. z lokalnej kotłowni znajdującej się w piwnicach budynku. Kotłownia wyposażona jest w kocioł typu około letni wyposażony w urządzenia automatycznej regulacji. Obieg wody w instalacji wymusza pompa typu

4. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

4.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

4.2 System grzewczy

Instalacja wewnętrzna zbudowana według starych technologii – grzejniki żeliwne i aluminiowe, członowe, piony z rur stalowych, łączonych przez spawanie biegną w ścianach, poziomy prowadzone są w piwnicy i pod stropami. Regulacja hydrauliczna za pomocą kryz, zawory przygrzejnikowe głównie starego typu. Instalacja przewidziana do całkowitej wymiany. Kotłownia gazowa w stanie wymagającym wymiany

4.3 System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda wytwarzana lokalnie w podgrzewaczach elektrycznych. Z uwagi na bardzo mały rozbiór wody powyższe rozwiązanie jest

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

Lp. 1	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć 2	Sposób realizacji 3
1	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Wymiana instalacji c.o. wraz z kotłem

6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

**6.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących
zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

**6.2 Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia
termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego**

Dane : $Q_{0co} = \dots\dots\dots$ GJ/a

$W_{t0} = \dots\dots\dots$

$W_{d0} = \dots\dots\dots$

$\eta_0 = \dots\dots\dots$

Z uwagi na stan techniczny instalacje należy poddać całkowitej wymianie. Nowa instalacja będzie wykonana z rur zaizolowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych z grzejnikami stalowymi płytowymi wyposażonymi w zawory termostatyczne. Istniejąca kotłownia kwalifikuje się do wymiany na kocioł W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp. 1	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć 2	Sposób realizacji 3
1	Wytwarzanie ciepła - wymiana kotła	$\eta_w = \dots\dots\dots$ na $\dots\dots\dots$
2	Akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_p = \dots\dots\dots$
3	Przesyłanie ciepła - wymiana i izolacja rurażu	$\eta_r = \dots\dots\dots$ na $\dots\dots\dots$
4	Regulacja i wykorzystanie systemu grzewczego - wymiana instalacji, montaż zaworów termostatycznych	$\eta_e = \dots\dots\dots$ na $\dots\dots\dots$
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g^* \eta_d^* \eta_e^* \eta_s = \dots\dots\dots$	$\eta = \dots\dots\dots$ na $\dots\dots\dots$
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia - bez zmiany / budynek ciężki /	$w_t = \dots\dots\dots$
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - bez zmiany / budynek ciężki /	$w_d = \dots\dots\dots$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

L.p.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. Q_{co0}, Q_{co1}	GJ/a		
2	Całkowita sprawność η_0, η_1	-		
3	Zapotrzebowanie mocy q_{co0}, q_{co1}	MW		
4	Oszczędność ΔO_{rco}	zł/a		
5	Koszt modernizacji N_{co}	zł		
6	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		

Przyjęto koszt wymiany instalacji c.o. metoda wskaźnikową przyjmując jako punkt odniesienia liczbę grzejników i ceny jednostkowe w zł/szt wg analizy wyników przetargu na terenie Do wymiany ok. grzejników. Cena jednostkowa wymiany netto zł. Nowy kocioł powinien mieć moc ok. kW. Koszt wymiany kotła wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi określono na kwotę netto zł plus VAT 23%. Łączny szacunkowy koszt robót z VAT 23% - zł

6.3 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje następujące działania:

1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Ocena wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.3.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rozpatruje się następujące warianty:

- Wariant 1 – modernizacja systemu grzewczego

6.3.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$ $q_0 = q_{0co} + q_{0cw}$ $O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$ $\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$						$Q_{1r} = W_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$ $q_1 = q_{1co} + q_{1cw}$ $O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$					
Nr wariant.	Q_{0co} Q_{1co} GJ	q_{0co} q_{1co} kW	$W_{t0} W_{t1}$ $W_{d0} W_{d1}$	$\eta_0,$ η_1	Q_{0cw} Q_{1cw} GJ	q_{0cw} q_{1cw} kW	Q_0 Q_1 GJ	q_0 q_1 kW	O_{0r} O_{1r} zł	ΔO_r	N zł
stan istn.			stan istniej i docel.							-	-
1										

Uwaga:

$Q_{oc.o}$, $Q_{1c.o}$ - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008 z uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. Nr 43 poz. 346

$q_{oc.o}$, $q_{1c.o}$ - zapotrzebowanie na moc cieplną przed i po termomodernizacji określone zgodnie z PN-EN 12831:2006

N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznych, zł zgodnie z załącznikiem nr 1.

6.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu [zł, %]/ [zł, %]	Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu [zł]*	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [zł]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Wariant 1							

* - przy założeniu braku udziału środków własnych.

6.4.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Wymiana instalacji c.o wraz z wymianą kotła

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie %, czyli powyżej 10 % / modernizacja wyłącznie systemu grzewczego /
- wysokość zaangażowanych środków własnych i wielkość zaciągniętego kredytu spełnia oczekiwania inwestora

7. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

7.1 Opis i przedmiar robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Wymiana instalacji c.o. na instalację wykonaną z rur izolowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych wyposażoną w grzejniki stalowe, płytowe z zaworami termostatycznymi. Do wymiany ok. sztuk grzejników wraz z wymiana kotła na o mocy ok. kW. Łączna wartość robót zł

2. Wykonanie niezbędnych projektów oraz obliczeń zł

Wszystkie podane ceny są cenami brutto z VAT 23%.