

AUDYT ENERGETYCZNY

<p>DANE BUDYNKU</p>	<p>Nazwa wnioskodawcy:</p> <p>Nazwa budynku:</p> <p>Adres: ulica: kod pocztowy: miejsowość: powiat: województwo:</p>
<p>WYKONAWCA AUDYTU¹</p>	<p>imię nazwisko: tytuł zawodowy:</p>

miejsowość, data

¹ W przypadku kilku wykonawców należy wpisać koordynatora audytu.

STRESZCZENIE²

² W tym miejscu należy w kilku zdaniach opisać stan faktyczny oraz przewidziane modernizacje.

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1.1. Dane identyfikacyjne budynku

1.1.1 Rodzaj budynku

1.1.2 Rok budowy

1.1.3 Inwestor

(nazwa, nazwisko i imię,
adres do korespondencji
telefon/fax)

1.1.4 Adres budynku

ul.
kod
miejscowość
powiat:
województwo:

1.2. Nazwa, REGON, adres podmiotu wykonującego audyt

1.3. Imię i nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:

1.4. Współautorzy audytu: imiona i nazwiska, zakres prac przy opracowaniu

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu

Miejscowość:

Data wykonania audytu:

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

2.1. Dane ogólne budynku

1.	Konstrukcja budynku / technologia wykonania budynku		
2.	Liczba kondygnacji		
3.	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	
4.	Powierzchnia budynku netto	[m ²]	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	[m ²]	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	[m ²]	
7.	Liczba lokali mieszkalnych		
8.	Liczba osób użytkujących budynek		
9.	Współczynnik kształtu A/V_e	1/m	
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacją
10.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej		
11.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku		

2.2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane U W/(m²K)

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Ściany zewnętrzne		
2.	Dach / stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami		
3.	Strop nad piwnicą		
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych		
5.	Okna, drzwi balkonowe		
6.	Drzwi zewnętrzne/ bramy wejściowe		
7.	Inne		

2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego, współczynniki przerw w ogrzewaniu

		η_{Htot}	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	η_{Hg}		
2.	Sprawność przesyłania	η_{Hd}		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}		
4.	Sprawność akumulacji	η_{Hs}		
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	W_t		
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	W_d		

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

		η_{Wtot}	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	η_{Wg}		
2.	Sprawność przesyłania	η_{Wd}		
3.	Sprawność akumulacji	η_{Ws}		
4.	Sprawność wykorzystania i regulacji	η_{We}		

2.5. Charakterystyka systemu wentylacji

			Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Rodzaj wentylacji			
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza			
3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h		
4.	Krotność wymian powietrza - 1/h			

2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania 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.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		
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 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 ² rok]		
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]		
2.7. Opłaty (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej zł/m ² m-c		
2.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii zł/m ³		
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia			
1.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię		
2.	Planowane koszty całkowite		
3.	Roczna oszczędność kosztów energii		
4.	Prosta stopa zwrotu		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Rozporządzenia i Normy techniczne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zmianami.).
4. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.
5. PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
6. PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
7. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
10. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
11. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
12. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
13. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

3.2 Dokumentacje projektowe i inne dokumenty przekazane przez inwestora

3.3 Osoby udzielające informacji

3.4 Data wizytacji terenowej

3.5 Wytyczne, sugestie i uwagi zlecniodawcy (inwestora)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA W STANIE ISTNIEJĄCYM

4.1. Rzut budynku³

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3. Instalacja ogrzewania

4.3.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Typ instalacji	
2.	Parametry pracy instalacji	
3.	Przewody w instalacji	
5.	Rodzaj grzejników	
6.	Oślonięcie grzejników	
7.	Zawory termostatyczne	
8.	Zawory podpionowe	
9.	Ogrzewanie - liczba dni w tygodniu	
10.	Ogrzewanie - liczba godzin na dobę	

4.3.2. Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
1.	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	
2.	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	
3.	sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	
4.	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	
5.	sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	

³ W tym miejscu należy umieścić rzut budynku z zaznaczonymi stronami świata.

4.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.4.1. Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	
5.	Zasobnik ciepłej wody	
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	

4.4.2 Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania		
sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	
sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	
sprawność sezonowa wykorzystania	η_{He}	
sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	
sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	

4.5. System wentylacji

4.5.1. Charakterystyka techniczna systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m^3/h	

4.6. System oświetlenia

4.6.1. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia			
1.	Rodzaj źródła światła	-	
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m^2	
3.	Moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P	W/m^2	

4.7. Inne systemy

4.7.1. Charakterystyka techniczna...⁴

W tym miejscu należy umieścić, opis modernizowanej instalacji/linii technologicznej wraz z najważniejszymi parametrami technicznymi

⁴ W tym miejscu należy podać nazwę sytemu podlegającego modernizacji (np. linia technologiczna). W przypadku modernizacji większej ilości systemów powielić punkt.

5. WYKAZ USPRAWNIENÍ I PRZEDSIĘWZIĘĆ MODERNIZACYJNYCH WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne (ściany, stropodach, dach, ściana piwnicy, podłoga piwnicy, strop nad piwnicą i nad przejazdami, podłogi wew.)	
2.	Okna	
3.	Drzwi	
4.	System grzewczy	
5.	Instalacja c.w.u.	
6.	Wentylacja	
7.	Oświetlenie	
8.	Inne systemy ⁵	

⁵ W miejscu stwierdzenia "Inne systemy" należy wstawić nazwę modernizowanego systemu. W przypadku modernizowania kilku systemów należy zwiokrotnić ten wiersz.

6. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU MODERNIZACYJNEGO

6.1. Wskazanie rodzajów usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie i wentylację	
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	
3.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia	
4.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby pozostałych systemów	

6.2. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

6.2.1. Temperatury oraz stopniodni				
		Symbol	Jednostki	wartość
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	$^{\circ}\text{C}$	
2.	Temperatura wewnętrzna	t_w	$^{\circ}\text{C}$	
3.	Stopniodni	SD	dzień K/rok	

6.2.2. Opłaty jednostkowe				
			Opłaty przed modernizacją	Opłaty po modernizacji
C.O.				
Opłata zmienna		zł/GJ		
Stała opłata miesięczna		zł/MW m-c		
Opłata abonamentowa		zł/m-c		
C.W.U.				
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył)		zł/GJ		
Stała opłata miesięczna		zł/MW m-c		
Opłata abonamentowa		zł/m-c		
energia elektryczna				
Opłata zmienna		zł/GJ		
Stała opłata miesięczna		zł/MW m-c		
Opłata abonamentowa		zł/m-c		

6.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie ⁶				Przegroda		
Dane:				A = m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz} = m ²		
Opis wariantów usprawnienia:						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m				
3	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² K				
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/rok				
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	kW				
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/rok				
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²				
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł				
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata				
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Wybrany wariant :		Koszt : zł		SPBT= lat		

⁶ W przypadku termomodernizacji większej ilości przegród należy, powielić tą tabelę.

6.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie systemu wentylacji

Opis wariantów usprawnienia:

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Obliczeniowa moc cieplna na ogrzewanie	kW			
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby ogrzewania	GJ/rok			
3	Roczna opłata zmienna	zł/rok			
4	Roczna opłata stała	zł/rok			
5	Roczny abonament	zł/rok			
6	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok			
7	Różnica	zł/rok			
8	Szacowany Koszt	zł			
9	SPBT	lat			

Podstawa przyjętych wartości N_u

Wybrany wariant :

Koszt : zł

SPBT= lat

6.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie systemu oświetlenia

Opis wariantów usprawnienia:

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku P_N	W/m ²			
2	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h			
3	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h			
4	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	----			
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	----			
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	-----			
7	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² rok			
8	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok			
9	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	kWh/rok			
10	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh			
11	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok			
12	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQ_K	zł/rok			
13	Koszt modernizacji systemu oświetlenia N_U	zł			
14	Prosty czas zwrotu SPBT	lat			

Podstawa przyjętych wartości N_U

Wybrany wariant :	Koszt : zł	SPBT= lat
-------------------	---------------	------------------

6.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie systemu klimatyzacji

Opis wariantów usprawnienia:

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię do wytworzenia chłodu	kWh/rok			
2	SEER _{ref}	W/m ²			
3	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodzenia	----			
4	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby chłodzenia	kWh			
5	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	zł/kWh			
6	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodzenia	zł/rok			
7	Koszt modernizacji systemu klimatyzacji	zł			
8	Prosty czas zwrotu	lat			

Podstawa przyjętych wartości N₀

Wybrany wariant :

Koszt : zł

SPBT=

lat

6.8. Ocena opłacalności montażu instalacji wytwarzającej energię elektryczną z OZE.⁷

Opis instalacji:

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po montażu instalacji
1	Moc znamieniowa instalacji	kW	⁸	
2	Całkowity roczny uzysk energii	kWh/rok	⁸	
3	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	zł/kWh		
4	Roczny koszt oszczędności na opłatach za energię elektryczną	zł/rok		
5	Koszt montażu instalacji	zł		
6	Prosty czas zwrotu	lat		

Podstawa przyjętych wartości N_U

Koszt : zł

SPBT= lat

⁷ W tym punkcie należy rozważyć wszystkie instalacje produkujące energię elektryczną z OZE np. fotowoltaika, turbiny wiatrowe.

⁸ Jeżeli w chwili obecnej brak takowej instalacji w budynku należy wpisać 0.

6.9. Ocena opłacalności modernizacji...⁹

Opis wariantu usprawnienia:

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po montażu instalacji
1	Moc znamionowa instalacji	kW		
2	Całkowite roczne zużycie energii	kWh/rok	¹⁰	
3	Jednostkowe opłaty za energię	zł/kWh		
4	Roczny koszt oszczędności na opłatach za energię elektryczną	zł/rok		
5	Koszt montażu instalacji	zł		
6	Prosty czas zwrotu	lat		

Podstawa przyjętych wartości N_U

Koszt : zł

SPBT= lat

⁹ W tym punkcie należy rozpatrzyć modernizacje wszystkich innych systemów nie opisanych w pozostałych punktach jak np. linie technologiczne.

¹⁰ W opisie należy określić w jaki sposób została określona ta wartość, pomiary, obliczenia...

6.10. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na montażu kogeneracji.¹¹

Opis wariantu usprawnienia:

Lp.	Omówienie	Jedn.	Kogeneracja	Rozdzielna produkcja	
				12	13
1	Moc cieplna instalacji	kW			
2	Moc termiczna instalacji	kW			
3	Ilość wytworzonego ciepła	kWh/rok			
4	Ilość wytworzonej energii elektrycznej	kWh/rok			
5	Sprawność instalacji	%			
6	Efektywność energetyczna w porównaniu do rozdzielonej produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej	%			

¹¹ Kogeneracja tylko i wyłącznie z OZE.

¹² Należy zaproponować do porównania najlepszą dostępną technologię produkcji energii elektrycznej

¹³ Należy zaproponować do porównania najlepszą dostępną technologię produkcji energii ciepłej

6.11.1. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.Dane: $Q_{0co} =$ GJ/rok**Założenia dla stanu istniejącego:**

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	Rodzaj systemu zasilania		
2	sprawność wytwarzania $\eta_a =$		
3	sprawność przesyłu $\eta_d =$		
4	sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e =$		
5	sprawność akumulacji $\eta_s =$		
6	sprawność całkowita systemu $\eta =$		
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t =$		
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów $w_d =$		

6.11.2. Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia**Koszt : zł**

6.11.3. Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	kW		
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok		
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%		
4	Obniżenie nocne	-		
5	Obniżenie tygodniowe	-		
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok		
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok		
8	Roczna opłata stała	zł/rok		
9	Roczny abonament	zł/rok		
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok		
11	Różnica	zł/rok		
12	Koszt	zł		
13	SPBT	lat		

6.12.1. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowejDane: $Q_{0cw} =$ GJ/rok

Założenia dla stanu istniejącego:

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	Rodzaj systemu przygotowania c.w.u.		
2	sprawność wytwarzania $\eta_a =$		
3	sprawność przesyłu $\eta_d =$		
4	sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e =$		
5	sprawność akumulacji $\eta_s =$		
6	sprawność całkowita systemu $\eta =$		

6.12.2. Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia

Koszt : zł

6.12.3 Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	m ³		
2	Roczne zapotrzebowanie na c.w.u.	m ³		
3	Średnia moc cwu $q_{cw\acute{s}r}$	kW		
4	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. bez uwzględnienia sprawności)	GJ/rok		
5	Całkowita sprawność systemu c.w.u.	%		
6	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. (ze sprawnością)	GJ/rok		
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok		
8	Roczna opłata stała	zł/rok		
9	Roczny abonament	zł/rok		
10	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody	zł/rok		
11	Różnica	zł/rok		
12	Koszt	zł		
13	SPBT	lat		

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

Koszt : zł

SPBT= lat

6.13. Zastosowanie systemów zarządzania energią

Opis systemu:¹⁴

¹⁴ W przypadku zastosowania systemu zarządzania energią należy wprowadzić jego opis oraz koszty montażu.

6.14. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

6.15. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego								
6.15.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								
Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Modernizacja instalacji co	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	
3		X	X	X	X	X		
4		X	X	X	X			
5		X	X	X				
6		X	X					
7		X						

6.15.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu + koszt systemu zarządzania energią ¹⁵ [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			

¹⁵ O ile będziemy montować system.

6.15.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	c.o.				c.w.u.		oświetlenie		klimatyzacja		produkcja energii elektrycznej z OZE		system ¹⁶		suma		Zmiana		
	Q _{co} ¹⁷	η	w	Q _{co} ·w/η	Oplata	Q _{cw}	Oplata	Q	Oplata	Q	Oplata	Q ¹⁸	oszczędność	Q	oszczędność	Q	Oplata	ΔQ	Oszczędność
	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
0-stan istniejący																			

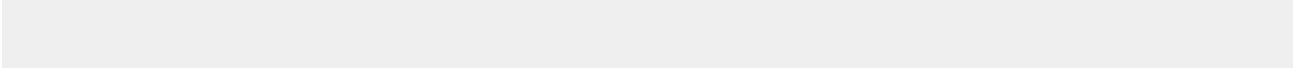
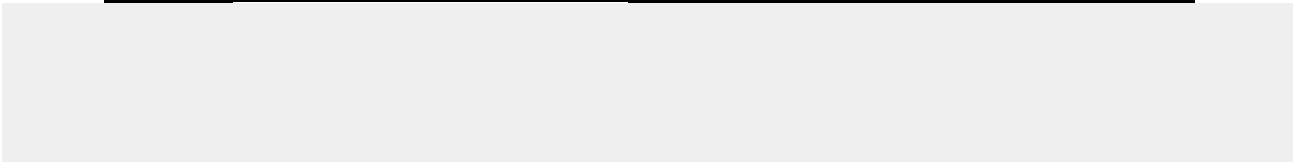
¹⁶ Zgodnie z tabelą 6.9. W przypadku modernizacji większej ilości systemów należy zwielokrotnić kolumny.

¹⁷ Zgodnie z normą PN-EN ISO 13790

¹⁸ Należy wpisywać ze znakiem "-". Ponieważ nadprodukcja energii elektrycznej z OZE w stosunku do zużycia energii elektrycznej w budynku nie jest oszczędnością energii wartość bezwzględna Q_{produkcji energii elektrycznej z OZE} nie może być większa niż zużycie energii elektrycznej w danym wariantcie. Jeżeli tak się zdarzy jako Q należy przyjąć wartość równą zużyciu energii elektrycznej w danym wariantcie lub jednoznacznie wykazać na co zostanie zużyta ta energia.

6.15.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię końcową
		zł	zł	%
1	2	3	4	5
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				



6.16. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

6.17. Opis prac stanowiących koszty niekwalifikowane

l.p.	rodzaj prac	Wartość zł
Razem		

7. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

7.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

8. OKREŚLENIE ILOŚCI ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII

		jednostka	przed modernizacją	po modernizacji	różnica	
					GJ	%
Zużycie energii cieplnej	c.o.	GJ				
	c.w.u.	GJ				
	Razem	GJ				
Zużycie energii elektrycznej	oświetlenie	GJ				
	klimatyzacja	GJ				
	energia pomocnicza	GJ				
	systemy ¹⁹	GJ				
	produkcja energii elektrycznej z OZE	GJ				
	Razem	GJ				
Całkowite zużycie energii końcowej		GJ				

9. OKREŚLENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO*

	przed modernizacją	po modernizacji	różnica	
	kg/rok	kg/rok	kg/rok	%
emisja CO ₂				
emisja PM-10				
Wybrane przedsięwzięcie przyczynia się do redukcji emisji²⁰:				
	TAK		NIE	
emisja CH ₄				
emisja N ₂ O				
emisja CFC				
emisja SO ₂				
emisja NO _x				
emisja NMVOCs				

¹⁹ Zgodnie z tabelą 6.9. W przypadku modernizacji większej ilości systemów należy zwielokrotnić kolumny.

²⁰ Należy zaznaczyć właściwą odpowiedź.

10. OKREŚLENIE WSKAŹNIKÓW REZULTATU BEZPOŚREDNIEGO

L.p.	wielkość	jednostka	wartość
1	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	
2	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	
3	Zmniejszenie zużycia energii końcowej	GJ/rok	
4	Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony równoważne CO ₂	
5	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	
6	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	
7	Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	
8	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	
9	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	
10	Produkcja energii cieplnej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	
11	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	MW	
12	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MW _e	
13	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MW _t	
14	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji	MW _e	
15	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji	MW _t	

ZAŁĄCZNIKI

**OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I CIEPŁO NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY
UŻYTKOWEJ**

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*dK)		
gęstość wody ρ	kg/m ³		
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	dm ³ /(m ² *dzień)		
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²		
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C		
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C		
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-		
liczba dni w roku t_R	dzień		
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok		
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{g,w}$	-		
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{d,w}$	-		
sprawność sezonowa wykorzystania η_{ew}	-		
sprawność akumulacji η_{sw}	-		
sprawność całkowita η_w	-		
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	kWh/rok		
	GJ/rok		

Obliczanie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Ilość użytkowników	os.		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l		
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h		
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-		
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³		
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW		
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\acute{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW		

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane ...²¹

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/rok ²²
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
0 - stan istniejący		

²¹ Należy opisać sposób wykonywania obliczeń cieplnych np. program komputerowy (nazwa), obliczenia własne

²² Zgodnie z normą PN-EN ISO 13790

Potwierdzenie wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych²³

²³ W przypadku obliczeń programem komputerowym należy wstawić widoki wyników dla budynku w stanie istniejącym oraz w wariantcie wybranym do termomodernizacji. W przypadku obliczeń własnych należy załączyć obliczenia.

OBLICZENIE STOPNIODNI²⁴

²⁴ W tym miejscu należy przedstawić wyliczenia dla stopniodni

OBLICZENIE STRUMIENI POWIETRZA²⁵

²⁵ W tym miejscu należy przedstawić obliczenia strumienia powietrza do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło (wg PN-83/B-03430) oraz do obliczeń zapotrzebowania na moc ciepłą (wg PN-EN-12831)

ZDJĘCIA²⁶

²⁶ W tym miejscu należy umieścić, zdjęcia elewacji budynku; systemu c.o. oraz c.w.u., a także instalacji wybranych do modernizacji.

PRZEGRODY BUDOWLANE²⁷

²⁷ W tym miejscu należy opisać przegrody budowlane wraz z ich warstwami oraz wyliczeniem współczynnika przenikania ciepła U.