

AUDYT ENERGETYCZNY ŹRÓDŁA CIEPŁA

Budynek: *budynek nr 3 - kotłownia
wbudowana*

Dom Pomocy Społecznej

05-510 Konstancin Jeziorna

Inwestor:

*Powiat Piaseczyński – Starostwo Powiatowe
w Piasecznie*

ul. Chyliczkowska 14

05-500

Piaseczno

1. Strona tytułowa audytu energetycznego kotłowni				
1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1	Rodzaj obiektu	budynek nr 3 - kotłownia wbudowana	1.2.	Rok budowy
				dwudziestolecie międzywojenne do 1996
1.3.	Inwestor (Nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Starostwo Powiatowe w Piasecznie ul. Chyliczkowska 14 05-500 Piaseczno tel. 22 756 61 36	1.4.	ul. Dom Pomocy Społecznej kod 05-510 miejscowość Konstancin Jeziorna powiat piaseczyński woj. mazowieckie
2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt				
BENE Opacz 78; 05-520 Konstancin Jeziorna tel. 0 663 92 50 40 e mail: audyt@audytenergetyczny.net		REGON 015545067 NIP 521-274-20-39 www.audytenergetyczny.net		
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis				
inż. Barbara Nita PESEL 54100402624 ul. Sielecka 59/63 m19 tel. 663 92 50 40		audytor energetyczny autoryzowany KAPE nr 0193 osoba uprawniona do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową nr wpisu Min. Infr. 6281		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwika, zakres prac, posiadane kwalifikacje				
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)	
1	mgr inż. Michał Skrzynecki	instalacje sanitarne	WAM/0168/OWOS/14	
5.	Miejscowość	Warszawa	Data wykonania opracowania	sierpień 2015r.

6.	Spis treści		
1.	Strona tytułowa	str	2
2.	Karta audytu energetycznego	str	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str	5
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str	6
5.	Ocena stanu technicznego budynku	str	7
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str	8
7.	Nakłady inwestycyjne	str	12
8.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str	9
9.	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str	16
10.	Efekt ekologiczny	str	17
11.	Złączniki do audytu energetycznego	str	21

2. Karta audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła										
1. Charakterystyka technologiczna										
Wyszczególnienie			Stan przed termomodernizacją			Stan po termomodernizacji				
1.	Moc zainstalowana	[kW]	1 260,00			240,00				
2.	Rodzaj i ilość paliwa: a stałe [t/rok] b ciekłe [t/rok] c gazowe [Nm³/rok]		124 925			16 763				
3.	Typ kotłów (urządzeń)		dwa kotły gazowe firmy De Dietrich GT514 o mocy 790 (palnik nadmuchowy) - z 1994r. i DTG415 o mocy 470 kW (palnik atmosferyczny inżektorowy) - z 1992r. oraz dwa zasobniki c.w.u. po 1000l każdy.			Kotłownia gazowa na potrzeby c.o oraz c.w.u po modernizacji: 1. Mikrokogeneracja wykorzystująca 1 zestaw agregatów MCHP firmy EC POWER która uzyskuje: - produkcja energii elektrycznej 20 KW - produkcja energii cieplnej 40 KW 2. Dwa kotły kondensacyjne gazowe firmy Viessmann typ Vitocrossal 300 typ CM3 o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki Matrix				
2. Charakterystyka energetyczna										
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców [kW]		509,83			215,64				
2.	Straty mocy cieplnej (sieć - brak) [kW]		0,00			0,00				
3.	Potrzeby własne źródła [kW]		3,38			3,38				
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną źródła [kW]		513,21			219,02				
5.	Obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową odbiorców [GJ/rok]		4 901,91			1 702,61				
6.	Straty przesyłania (sieć - brak) [GJ/rok]		0,00			0,00				
7.	Potrzeby własne źródła [GJ/rok]		32,54			26,51				
8.	Ilość wytwarzanego ciepła [GJ/rok]		4934,45			1729,12				
9.	Sprawność eksploatacyjna [%]		75%			199%				
10.	Zużycie energii pierwotnej [GJ/rok]		6612,04			869,96				
3. Prognoza bilansu ciepła										
Rok		0	1	2	3	6	7	8	9	10
Zapotrzebowanie na moc cieplną źródła [kW]		513,21	219,02	219,02	219,02	219,02	219,02	219,02	219,02	219,02
Obliczeniowe zużycie energii na ogrzewanie i ciepłą wodę użytkową odbiorców [GJ/rok]		4901,91	1702,61	1702,61	1702,61	1702,61	1702,61	1702,61	1702,61	1702,61
Prognoza efektów ekonomicznych [zł/rok]			298 134	298 134	298 134	298 134	298 134	298 134	298 134	298 134
4. Efekty termomodernizacji i wyniki analizy eko										
Roczne zmniejszenie zużycia energii [%]		86,84%								
Całkowity koszt wytwarzania wyjściowy [zł/rok]		327 771								
Całkowity koszt wytwarzania docelowy [zł/rok]		29 637								
Roczne oszczędności [zł/rok]		298 134								
Jednostkowy koszt wytwarzania wyjściowy [zł/GJ]		46,72 ; 165,3								
Udział energii OZE - ciepło odpadowe z mikrokogeneracji [%]		61,71%								
Planowane koszty całkowite [zł]		430 789								

Cel audytu energetycznego

Audyt energetyczny ma na celu wybór optymalnego wariantu termomodernizacji kotłowni

budynek nr 3 - kotłownia
wbudowana

w miejscowości

Dom Pomocy
Spółecznej

Konstancin Jeziorna

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

3.1. Dokumentacja projektowa

- 1 jak w opisach poszczególnych audytów

3.2. Data wizji lokalnej

sierpień 2015r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Przedstawiciele Starostwa

Przedstawiciele DPS Konstancin Jeziorna

3.4. Wytyczne i uwagi Inwestora

W ramach audytu : ochrona atmosfery poprzez zmniejszenie emisji substancji lotnych pochodzących ze spalania paliw w źródle ciepła, poprawa jakości powietrza, obniżenie kosztów wytwarzania energii cieplnej, uzyskanie środków finansowych na realizację inwestycji - kompleksowa modernizacja kotłowni.

3.6. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. Nr 223/1459 z 18.12.08r
2. OBWIESZCZENIE MARSZAŁKA SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ z dnia 2 kwietnia 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946:2004 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”.
6. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków
6. Obliczanie zużycia energii do ogrzewaniaEnergetyczne właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.
7. Polska Norma PN-B-01706:1992 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Polska Norma PN-B-03430:1983 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”.
10. Program komputerowy „Audytork OZC 5.1 PRO” do obliczania sezonowego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania budynków.
11. Polska Norma PN-EN-ISO-12831 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
12. Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej Nr 334/02 „Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków”
13. Polska Norma PN-EN-ISO-13370 "Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania"
14. Faktury od dostawcy ciepła.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynków**4a. Ogólne dane o budynkach**

Nazwa obiektu		budynek nr 3 - kotłownia wbudowana		
Inwestor budynków		Powiat Piaseczyński – Starostwo Powiatowe w Piasecznie		
Miejscowość, osiedle		05-510 Konstancin Jeziorna		
Adres		Dom Pomocy Społecznej		
Rok budowy		dwudziestolecie międzywojenne do 1996	Rok zasiedlenia	1992
Technologia budynków		technologia tradycyjna		
1	Kubatura ogrzewanej części budynków powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m3]	12 757,40		
2	Powierzchnia użytkowa [m2]	4483,60	ilość osób	173

4.c. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. i c.w.u.)	q_{moc} [kW]	284,47/228,74
2.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o. i c.w.u.) łącznie	q [kW]	513,21
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ]	2360,68
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ]	3 147,57
5.	Taryfa opłat (z VAT) dla c.o. (gaz)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	5486,17
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	46,72
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	148,83
6.	Taryfa opłat (z VAT) dla c.w.u. (gaz)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	5486,17
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	46,72
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	148,83
7.	Taryfa opłat (z VAT) dla oświetlenia (energia elektryczna)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (przesył) wg licznika	zł/GJ	165,30
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	16,24

4.d. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Kotłownia gazowa wbudowana na potrzeby c.o. i c.w.u. dla całego DPS zlokalizowana w piwnicy budynku nr 3 wyposażona jest w dwa kotły firmy De Dietrich GT514 o mocy 790 (palnik nadmuchowy) - z 1994r. i DTG415 o mocy 470 kW (palnik atmosferyczny inżektorowy) - z 1992r. oraz dwa zasobniki c.w.u. po 1000l każdy. Sterowanie automatyczne. Priorytet c.w.u. Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową.	

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Poprawienie sprawności instalacji c.w.	Modernizacja kotłowni . Mikrokogeneracja wykorzystująca 1 zestaw agregatów MCHP firmy EC POWER produkujący energię ciepłą oraz elektryczną wspomagany dwoma nowoczesnymi kotłami gazowymi firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. Równoczesne ograniczenie poboru energii elektrycznej z sieci energetycznej.
2	Poprawienie sprawności systemu grzewczego	Kompleksowa modernizacja kotłowni i instalacji w budynkach. Wymiana istniejących kotłów gazowych na kotły firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. + zasobniki ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową. Opomiarowanie każdego budynku (liczniki ciepła na wejściu c.o. i c.w.u. do budynków).

Metoda sporządzania bilansu ciepła i wyznaczania efektów energetycznych dla lokalnego źródła ciepła

1. Bilans ciepła dla lokalnego źródła ciepła sporządza się uwzględniając:

1.1 Prognozę zapotrzebowania na moc cieplną i ciepło opracowaną na podstawie

1.1.a. zapotrzebowania na ciepło przez odbiorców

1.1.b. straty przesyłania ciepła w lokalnej sieci ciepłowniczej określone na podstawie audytu

1.1.c. potrzeby własne lokalnego źródła na cele grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej określone na podstawie audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła

1.2 Sprawność eksploatacyjną lokalnego źródła ciepła wyznaczoną jako stosunek ilości wyprodukowanego (pozyskanego) ciepła do energii pierwotnej, rozumianej jako energia chemiczna spalonego paliwa.

2. Efekt energetyczny E_i (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się ze

wzoru:

$$E_i = (\eta_i - \eta_w) * [\eta_i * (1 - \eta_w)]^{-1} * 100\%$$

Tabela 1. Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło lokalnego źródła ciepła

Lp.	Obiekt	Stan przed termomodernizacją		Okres spłaty kredytu [lata]																			
				1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.		9.		10.	
		q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok	q kW	Q GJ/rok
1.	Odbiorcy DPS W Konstancinie Jeziornej - 4 budynki	509,83	4901,91	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61	215,64	1702,61
I	Straty przesyłania	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	Potrzeby własne źródła	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54	3,38	32,54
III	Razem	513,21	4934,45	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15	219,02	1735,15

q- zapotrzebowanie na moc cieplną budynku, straty mocy cieplnej sieci w warunkach obliczeniowych lub zapotrzebowanie na moc cieplną budynku (pomieszczeń) kotłowni, kW,

Q- roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej uwzględniające sprawności systemu c.o., roczne straty przesyłania ciepła lub roczne zużycie

Tabela 2. Bilans ciepła dla lokalnego źródła ciepła dla stanu przed termomodernizacją i wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz efekty energetyczne

Lp.	Wyszczególnienie	Stan przed termomodernizacją	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną źródła [kW]	513,21	219,02	219,02		
2.	Moc cieplna zainstalowana [kW]	1 260,00	240,00	220,00		
3.	Zapotrzebowanie na ciepło źródła [GJ/rok]	4 934,45	1 729,12	1 777,51		
4.	Sprawność eksploatacyjna [%]	0,75	1,99	0,71		
5.	Zużycie energii pierwotnej [GJ/rok]	6 612,04	869,96	5 450,00		
6.	Efekt energetyczny E_i [%]		246%	-18%		

Efekt energetyczny E_i [%] - to zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną

Efekt energetyczny E_i (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się ze wzoru:

$$E_i = 100\% \cdot (\eta_i - \eta_w) / [\eta_i \cdot (1 - \eta_w)]$$

1. Koszt wytwarzania ciepła składa się z kosztów stałych i kosztów zmiennych.

$$K_s = K_r * [Sd - u_{cw} * (Sd - Sd_r)] * (Sd_r)^{-1}$$

K_r - koszt zmienny w roku rzeczywistym, zł/rok

(ostatni rok rachunkowy), dzień K/rok

obliczona ze wzoru (3) w części 3 załącznika nr 1

do rozporządzenia, dzień K/rok

u_{cw} - udział produkcji na potrzeby ciepłej wody

użytkowej w całkowitej produkcji w roku

[illegible]

Nakłady inwestycyjne

Lp.	Wyszczególnienie urządzeń	Ilość [szt.]	Cena jednostkowa [zł/szt.]	Koszt całkowity [zł]
Zestawienie kosztów zakupu brutto urządzeń i armatury. Wariant 1				
1.	Agregat MCHP firmy EC Power wraz z: - rozdzielacze ciepła - sterowniki - zbiorniki - automatyka -	1	175 000 zł	175 000 zł
2.	Kocioł kondensacyjny gazowy firmy Viessmann typ Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX	1	55 800 zł	55 800 zł
3	Liczniki ciepła Apator	4	3 345 zł	13 380 zł
4	Pozostała armatura, rurociagi, izolacja	1	55 000 zł	55 000 zł
Razem (M)				299 180 zł
Robocizna (R) (10% od M)				29 918 zł
Narzuty:				
Koszty pośrednie (Ko) (50% od R)				14 959 zł
Zysk (Z) (15% od R oraz Ko)				6 732 zł
Prace demontażowe i budowlano - adaptacyjne				15 000 zł
Łącznie nakłady inwestycyjne (brutto)				365 789 zł

Audyt energetyczny oraz dokumentacja projektowa adaptacji	65 000 zł
--	------------------

OGÓŁEM BRUTTO	430 789 zł
----------------------	-------------------

Zestawienie kosztów zakupu brutto urządzeń i armatury. Wariant 2				
1.	Kocioł kondensacyjny gazowy firmy Viessmann typ Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX	2	62 600 zł	125 200 zł
2.	Zasobnik Galmet 1000 l	2	9 600 zł	19 200 zł
11.	Liczniki ciepła Apator	4	3 345 zł	13 380 zł
12.	Pozostała armatura, rurociagi, izolacja	1	65 000 zł	65 000 zł
Razem (M)				222 780 zł
Robocizna (R) (20% od M)				44 556 zł
Narzuty:				
Koszty pośrednie (Ko) (70% od R)				31 189 zł
Zysk (Z) (15% od R oraz Ko)				11 362 zł
Prace demontażowe i budowlano - adaptacyjne				15 000 zł
Łącznie nakłady inwestycyjne (brutto)				324 887 zł

Audyt energetyczny oraz dokumentacja projektowa adaptacji	55 000 zł
--	------------------

OGÓŁEM BRUTTO	379 887 zł
----------------------	-------------------

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_o = W_{to} * W_{do} * Q_{oco} / \eta + \sum_{n \rightarrow i} Q_{oi}$$

$$q_o = \sum_{n \rightarrow i} q_{oi}$$

$$O_{or} = Q_o * O_z + q_o * O_m * 12 + A_{bo} * 12$$

$$DO_r = O_{ri} - O_{ro}$$

$$Q_i = W_{ti} * W_{di} * Q_{ico} / \eta + \sum_{n \rightarrow i} Q_{ii}$$

$$q_i = \sum_{n \rightarrow i} q_{ii}$$

$$Q_{ir} = Q_i * O_z + q_i * O_m * 12$$

Wariant	Q_{oco}	q_{oco}	η_o	W_{to}	W_{do}	Q_{ocw}	q_{ocw}	Q_{os}	q_{os}	Q_{oos}	q_{oos}	Q_o	q_o	O_{or}	ΔO_r	N	SPBT
	Q_{ico}	q_{ico}	η_i	W_{ti}	W_{di}	Q_{icw}	q_{icw}	Q_{is}	q_{is}	Q_{oos}	q_{oos}	Q_i	q_i	O_{ir}			
	GJ	kW	-	-	-	GJ	kW	GJ	kW	GJ	kW	GJ	kW	zł			
stan przed	2360,68	284,47	0,750	1,00	1,00	1754,34	228,74	0,00	0,00	359,43	8,49	5261,35	521,70	327 771			
I (stan po)	531,01	64,77	1,990	1,00	0,95	1067,01	139,12	0,00	0,00	130,76	15,13	253,50	219,02	29 637	298 134	430 789	1,44
II	531,01	64,77	0,710	1,00	0,95	1067,01	139,12	0,00	0,00	359,43	8,49	2136,95	212,38	161 435	166 336	379 887	2,28
	'- koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzorów								w nakładach inwestycyjnych								

7.3.c. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót N [zł]	SPBT [lata]
1	1. Modernizacja kotłowni . Mikrokogeneracja wykorzystująca 1 zestaw agregatów MCHP firmy EC POWER produkujący energię cieplną oraz elektryczną wspomagany dwoma nowoczesnymi kotłami gazowymi firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. Równoczesne ograniczenie poboru energii elektrycznej z sieci energetycznej. 2. Kompleksowa modernizacja kotłowni i instalacji w budynkach. Wymiana istniejących kotłów gazowych na kotły firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. + zasobniki ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową. Opomiarowanie każdego budynku (liczniki ciepła na wejściu c.o. i c.w.u. do budynków).	430 789	1,44
2	Kompleksowa modernizacja kotłowni i instalacji w budynkach. Wymiana istniejących kotłów gazowych na kotły firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 110 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. + zasobniki ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową. Opomiarowanie każdego budynku (liczniki ciepła na wejściu c.o. i c.w.u. do budynków).	379 887	2,28

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr war.	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Optymalna kwota kredytu	
	N [zł]	DOr [zł/rok]	$[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ [%]	N-W [zł]	[%]
I	430 789	298 134	86,84%	430 789	0
II	379 887	166 336	62,35%	379 887	0

1 **c.o.**

Kompleksowa modernizacja kotłowni i instalacji w budynkach.
Wymiana istniejących kotłów gazowych na kotły firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. + zasobniki ciepłej wody użytkowej.
Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową. Opomiarowanie każdego budynku (liczniki ciepła na wejściu c.o. i c.w.u. do budynków).

2 **c.w.u.** Modernizacja kotłowni . Mikrokogeneracja wspomagana nowoczesnymi kotłami gazowymi.
Pełna automatyzacja kotłowni. **Równoczesne ograniczenie poboru energii elektrycznej z sieci energetycznej.**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy podanej w pkt 7.4.3.:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: 86,84 % czyli powyżej - 15%

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
--

Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. , po uwzględnieniu środków własnych Inwestora ujętych w pkt. 3.5. należy wykonać następujące usprawnienia (wariant nr I):

l.p.	zakres usprawnień	ilość [m ²]	grubość [m]	koszt [zł]
1	1. Modernizacja kotłowni . Mikrokogeneracja wykorzystująca 1 zestaw agregatów MCHP firmy EC POWER produkujący energię ciepłą oraz elektryczną wspomagany dwoma nowoczesnymi kotłami gazowymi firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. Równoczesne ograniczenie poboru energii elektrycznej z sieci energetycznej. 2. Kompleksowa modernizacja kotłowni i instalacji w budynkach. Wymiana istniejących kotłów gazowych na kotły firmy Viessmann Vitocrossal 300 typ CM3 z palnikiem MatriX o mocy 90 KW każdy. Kotły wyposażone w palniki MatriX. + zasobniki ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona w automatykę pogodową. Opomiarowanie każdego budynku (liczniki ciepła na wejściu c.o. i c.w.u. do budynków).	1 kpl.		430 789

9. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**1. Źródło energii - gaz ziemny**

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
dla c.o. w MWh	dla c.w.u. w MWh	wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/pire n	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
655,74	487,32	Stan obecny	0,00092	178,71	35,27	0,06	0,000	0,0000	0,00	235144,01	214,04
147,50	0,00	I (stan po)	0,00012	23,06	4,55	0,01	0,000	0,0000	0,00	30343,29	27,62

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	0,00	155,65	30,72	0,05	0,00	0,00	0,00	204800,72	186,42	204800,72	

Redukcja emisji zanieczyszczeń %											
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂	
I (stan po)	87,10%	87,10%	87,10%	87,10%	0,00%	0,00%	0,0%	87,10%	87,10%	87,10%	

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

9. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**2.** Źródło energii - stan istn. Energia elektr. Sieć - wariant I - gaz ziemny

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
dla oświetl. w MWh		wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/pire n	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
99,84		Stan obecny	263,18483	131,29		7,99	0,000	0,0000	0,00	83767,86	402,47
113,50		I (stan po)	0,00009	17,75		0,01	0,000	0,0000	0,00	23349,34	17,75

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/p iren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	263,18	113,55		7,98	0,00	0,00	0,00	60418,51	384,71	60418,51

Redukcja emisji zanieczyszczeń %										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/p iren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	100,00%	86,48%		99,93%	0,00%	0,00%	0,0%	72,13%	95,59%	72,13%

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

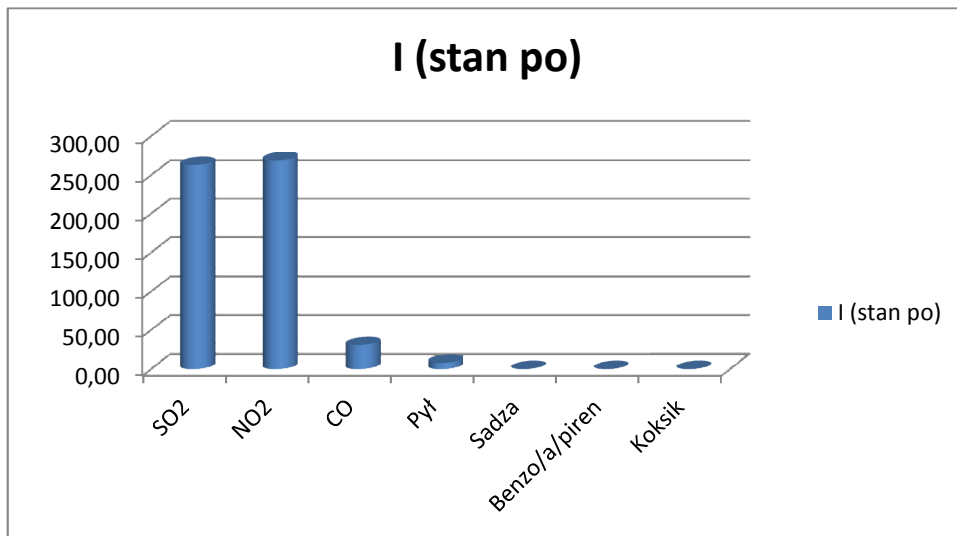
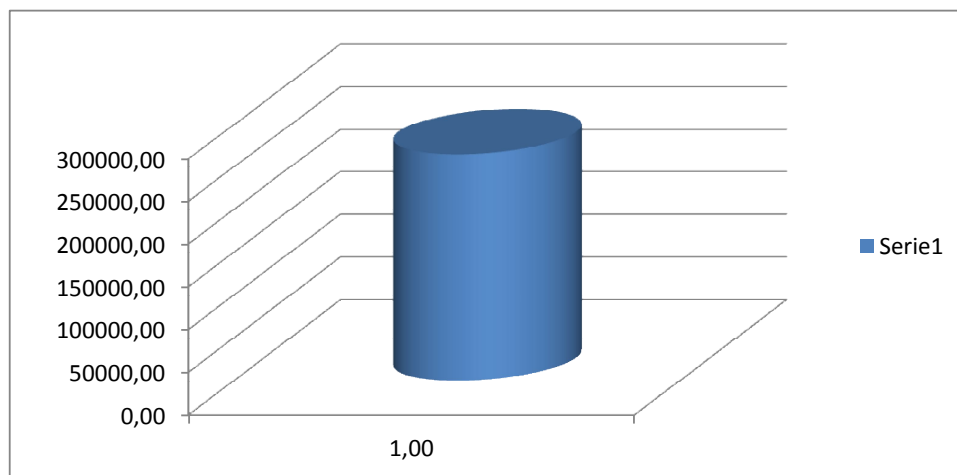
9. Efekt ekologiczny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**3.** Łącznie dla c.o. c.w.u. i oświetlenia

Emisja zanieczyszczeń kg/MWh											
		wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂
		Stan obecny	263,18575	310,00233	35,27	8,05	0,000	0,0000	0,00	318911,86	616,51
		I (stan po)	0,00021	40,80640	4,55	0,01	0,000	0,0000	0,00	53692,63	45,37

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/MWh										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	263,19	269,20	30,72	8,03	0,00	0,00	0,00	265219,23	571,13	265219,23

Redukcja emisji zanieczyszczeń %										
Wariant	SO ₂	NO ₂	CO	Pył	Sadza	Benzo/a/piren	Koksik	CO ₂	Łączna bez CO ₂	Dla CO ₂
I (stan po)	100,00%	86,84%	87,10%	99,83%	0,00%	0,00%	0,0%	83,16%	92,64%	83,16%

Wielkość emisji zanieczyszczeń dla stanu obecnego i poszczególnych wariantów przedstawiono w powyższych tablicach.

Redukcja emisji zanieczyszczeń kg/m³**Bez CO₂****CO₂**

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej , centralnego ogrzewania i energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia
oraz	dane przyjęte w obliczeniach

Załącznik 1

Zestawienie zbiorcze

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania i energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia

nr budynku	m2	kubatura ogrzewania m3	ilość osób	ciepło c.o. GJ		moc c.o. kW		ciepło c.w.u. GJ		moc max c.w.u. kW		energia oświetlenie GJ		moc oświetlenie kW	
				obecnie	po termomodernizacji	obecnie	po termomodernizacji	obecnie	po termomodernizacji	obecnie	po termomodernizacji	obecnie	po termomodernizacji	obecnie	po termomodernizacji
1	1 288,00	3 599,00	54	854,86	162,52	95,72	18,36	503,97	306,52	75,09	45,67	95,04	36,65	8,49	4,32
2+3+4	3 195,60	9 158,40	119	1 505,82	368,49	188,75	46,41	1 250,37	760,49	153,65	93,45	264,39	94,11	26,20	10,81
RAZEM	4 483,60	12 757,40	173	2 360,68	531,01	284,47	64,77	1 754,34	1 067,01	228,74	139,12	359,43	130,76	34,68	15,13

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo- modernizacji	jedn.
$t_{wo\ \acute{s}r.}$		20,0	20,0	°C
t_{woki}		8,0	8,0	
t_{wosale}		24,0	24,0	°C
t_{zo}		-20,0	-20,0	°C
S_d^*	dla przegród zewnętrznych	3686	3686	dzień·K·a
	dla sal	4574	4574	
	dla wiatrołapu	1073,2	1073,2	
$O_{om,}$	c.o.	5486,17	5486,17	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		46,72	46,72	zł/GJ
$A_{bo,}$		148,83	148,83	zł/m-c
$O_{om,}$	c.w.u.	5486,17	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		46,72	1,00	zł/GJ
$A_{bo,}$		148,83	0,00	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla: Warszawy

dla energii elektrycznej - oświetlenie

$O_{om,}$		0,00	5486,17	zł/(MW·mc)
$O_{oz,}$		165,30	46,72	zł/GJ
$A_{bo,}$		16,24	148,83	zł/m-c

Uwaga: na salach mieszkalnych i terapeutycznych oraz kotytarzach wewnętrznych przyjęto 24° C. Xero notatki w załączeniu.