
Audyt energetyczny

dla zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
i ciepłej wody użytkowej za grupowym węzłem
cieplnym w Rydułtowach

Powiatowego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej
w Rydułtowach i Wodzisławiu Śl.

Adres budynku:

ulica: Plebiscytowa 47

kod: 44 – 280

miejsowość: Rydułtowy

powiat: wodzisławski

województwo: śląskie

Wykonawca audytu:

Sławomir Kwiaton

ul. 26 Marca 34

44 – 200 Rybnik

nr opracowania: 16/04/2018

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Nazwa sieci	Zewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej za grupowym węzłem cieplnym w Rydułtowach		1.2 Rok ukończenia budowy 1970
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	PPZOZ w Rydułtowach i Wodzisławiu Śl. ul. 26 Marca 51 44 - 300 Wodzisław Śl. pow. wodzisławski woj. śląskie	1.4 Adres budynku	ul. Plebiscytowa 47 44 - 280 Rydułtowy pow. wodzisławski woj. śląskie
2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt: mgr inż. Sławomir Kwiaton, 44-200 Rybnik ul. 26 Marca 34 REGON: 273528146			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Sławomir Kwiaton, 44-200 Rybnik ul. 26 Marca 34 PESEL: 67122600831 Uprawnienia budowlane wykonawcze i projektowe w specjalności instalacyjno-inżynierskiej nr 1533/94			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
5. Miejscowość: Rybnik data wykonania opracowania: kwiecień 2018 r.			
6. Spis treści:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strony tytułowe. 2. Karta audytu energetycznego. 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora. 4. Inwentaryzacja techniczna - budowlana i ocena stanu technicznego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej za grupowym węzłem cieplnym - sieci. 5. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych. 6. Opis wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. 7. Załączniki. 			

2. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾

A	Dane ogólne	
1	Wnioskodawca	Powiatowy Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Rydułtowach i Wodzisławiu Śl. z siedzibą w Wodzisławiu Śl. ul. 26 Marca 51;44 – 300 Wodzisław Śl.
2	Nazwa zadania	Modernizacja zewnętrzna instalacja c.o. i c.w.u. za grupowym węzłem cieplnym w Rydułtowach
3	Adres obiektu	44-280 Rydułtowy - ul. Plebiscytowa 47

B	Charakterystyka konstrukcyjna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ogólna charakterystyka]	Niskotemperaturowa instalacja zewnętrzna kanałowa za węzłem grupowym	Niskotemperaturowa instalacja zewnętrzna preizolowana za węzłem grupowym
2	Ogólna długość instalacji zewnętrznej [m]	c.o. 560 c.w.u. 560	c.o. 560 c.w.u. 560
3	Zakres średnic [mm]	c.o. DN 20 - 150 c.w.u. DN 20 - 100	c.o. DN 20 - 150 c.w.u. DN 20 - 100
4	Temperatury obliczeniowe [°C]	c.o. 90/70 c.w.u. 55/45	c.o. 90/70 c.w.u. 55/45
5	Przepływ nominalny [t/h]	c.o. 48,67 c.w.u. 25,13	c.o. 48,67 c.w.u. 25,13

C	Charakterystyka energetyczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych sieci c.o. [kW]	22,1	8,4
3	Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych sieci c.w.u. [kW]	14,5	11,5
3	Całkowite straty ciepła sieci c.o. [GJ]	424,2	56,3
4	Całkowite straty ciepła sieci c.w.u. [GJ]	458,2	51,0

D	Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Straty mocy cieplnej [kW]	36,6	19,9
2	Całkowite straty ciepła [GJ/a]	882,4	107,3
3	Opłata zmienna z sieci ciepł. [zł/GJ]	54,62	54,62
4	Roczny koszt opłaty zmiennej [zł/a]	48 197	5 861
5	Opłata stała [zł/MW/m-c]	16 771,07	16 771,07
6	Roczny koszt opłaty stałej [zł/a]	7 366	4 005
7	Roczny koszt obsługi [zł/a]	0,00	0,00
8	Roczny całkowity koszt eksploatacji (4+6+7) [zł/a]	55 563	9 866
9	Roczna oszczędność [zł/a]	45 697	
10	Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	829 045	
11	Roczne zmniejszenie zużycia energii [GJ/a]	775,1	
12	Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	18,1	

1) - należy wybrać właściwą jednostkę

Oświadczam, że dane przedstawione w karcie audytu są zgodne z danymi zawartymi w audycie energetycznym

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja budowlana sporządzona przez audytora na potrzeby audytu

3.2. Inne dokumenty:

Taryfa dla ciepła A-6 – Ciepłowni Rydułtowy Sp. z o.o.

3.3. Osoby udzielające informacji:

Krystyna Ochot – PPZOZ w Rydułtowach i w Wodzisławiu Śl.

Gabriela Bizoń – PPZOZ w Rydułtowach i w Wodzisławiu Śl.

3.4. Data wizji lokalnej:

marzec 2018 r.

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

- Ustawa z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Instalacje wewnętrzne centralnego ogrzewania i ciepłej wody są w stanie zadowalającym, ingerencji wymaga regulacja instalacji c.o.

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana i ocena stanu technicznego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej za grupowym węzłem cieplnym - sieci.

4.a. Charakterystyka sieci c.o.

L.p.	Średnica nominalna rurociągu	Długości rurociągów [m]			Technologia	Rok budowy	Stan izolacji	Armatura	
		zasilanie c.o.	powrót c.o.	razem				[szt.]	
1	150	6	6	12	Sieć w kanałach przechodnich, nieprzechodnich i piwnicach budynków.	brak danych	Liczne ubytki oraz pocienienia izolacji, część uzupełniona izolacjami ze spienionego PP	0	Zawory odcinające, nieizolowane
2	125	0	0	0				0	
3	100	90	90	180				10	
4	80	48	48	96				4	
5	65	57	57	114				8	
6	50	74	74	148				12	
7	40	147	147	294				14	
8	32	86	86	172				12	
9	25	34	34	68				6	
10	20	18	18	36				2	
	Razem	560	560	1120					

4.b. Charakterystyka sieci c.w.u.

L.p.	Średnica nominalna rurociągu	Długości rurociągów [m]			Technologia	Rok budowy	Stan izolacji	Armatura	
		c.w.u.	cyrkul.	razem				[szt.]	
1	150	0	0	0	Sieć w kanałach przechodnich, nieprzechodnich i piwnicach budynków. Część rurociągów wymieniona na PP, ale niesprawna cyrkulacja	brak danych	Liczne ubytki oraz pocienienia izolacji, część uzupełniona izolacjami ze spienionego PP	0	Zawory odcinające, nieizolowane
2	125	0	0	0				0	
3	100	6	0	6				0	
4	80	20	0	20				1	
5	65	90	0	90				3	
6	50	135	6	141				4	
7	40	133	40	173				9	
8	32	122	114	236				8	
9	25	36	91	127				5	
10	20	18	281	299				14	
11	15	0	28	28				2	
	Razem	560	560	1120					

4.c. Straty ciepła sieci c.o..

L.p.	Średnica nominalna rurociągu	Długości rurociągów [m]			Straty jedn. na rurociągu dla 70°C	Straty jedn. na rurociągu dla 50°C	Straty ciepła z rurociągów [kW]			Straty ciepła	Zład sieci
		zasilanie c.o.	powrót c.o.	razem	[W/m]	[W/m]	zasilanie c.o.	powrót c.o.	razem	[GJ]	[m3]
1	150	6	6	12	39	22	0,23	0,13	0,37	7,0	0,42
2	125	0	0	0	35	20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
3	100	90	90	180	33	19	2,97	1,71	4,68	89,8	2,83
4	80	48	48	96	29	17	1,39	0,82	2,21	42,4	0,97
5	65	57	57	114	26	16	1,48	0,91	2,39	45,9	0,76
6	50	74	74	148	24	15	1,78	1,11	2,89	55,4	0,58
7	40	147	147	294	22	14	3,23	2,06	5,29	101,5	0,74
8	32	86	86	172	20	13	1,72	1,12	2,84	54,4	0,28
9	25	34	34	68	18	11	0,61	0,37	0,99	18,9	0,07
10	20	18	18	36	16	10	0,29	0,18	0,47	9,0	0,02
	Razem	560	560	1120	-	-	13,71	8,41	22,1	424,2	6,66

Czas pracy zewnętrznej instalacji odbiorczej (c.o.): 222 dni

4.d. Straty ciepła sieci c.w.u..

L.p.	Średnica nominalna rurociągu	Długości rurociągów [m]			Straty jedn. na rurociągu dla 50°C	Straty jedn. na rurociągu dla 50°C	Straty ciepła z rurociągów [kW]			Straty ciepła	Zład sieci
		zasilanie c.w.u.	cyrkul c.w.u.	razem	[W/m]	[W/m]	zasilanie c.w.u.	cyrkul c.w.u.	razem	[GJ]	[m3]
1	150	0	0	0	22	22	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
2	125	0	0	0	20	20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
3	100	6	0	6	19	19	0,11	0,00	0,11	3,6	0,09
4	80	20	0	20	17	17	0,34	0,00	0,34	10,7	0,20
5	65	90	0	90	16	16	1,44	0,00	1,44	45,4	0,60
6	50	135	6	141	15	15	2,03	0,09	2,12	66,7	0,55
7	40	133	40	173	14	14	1,86	0,56	2,42	76,4	0,43
8	32	122	114	236	13	13	1,59	1,48	3,07	96,8	0,38
9	25	36	91	127	11	11	0,40	1,00	1,40	44,1	0,12
10	20	18	281	299	10	10	0,18	2,81	2,99	94,3	0,19
11	15	0	28	28	23	23	0,00	0,64	0,64	20,3	0,01
	Razem	560	560	1120			7,94	6,59	14,5	458,2	2,58

Czas pracy zewnętrznej instalacji (c.w.u. i cyrkulacji): 365 dni

5. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia

zapotrzebowania na ciepło.

5.1. Wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie	Wymiana rurociągów i ich izolacji

5.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dotyczących zmniejszenia strat przez przenikanie i zapotrzebowania na ciepło na straty.

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie.
2. 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	
t_{w0}	+ 8	bez zmian	$^{\circ}C$
t_{z0}	- 20	b.z.	$^{\circ}C$
S_d	3434	b.z.	$dzień \cdot K \cdot a$
O_{0m} , O_{1m}	16 771,07	b.z.	$zł/(MW \cdot mc)$
O_{0z} , O_{1z}	54,62	b.z.	$zł/GJ$
A_{b0} , A_{b1}	-	-	-

5.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Dane: długość sieci

$l = 560 \text{ m}$

Opis usprawnienia:

Wymiana sieci c.o. na preizolowaną z optymalizacją średnic do zapotrzebowania ciepła budynków po termomodernizacji:

wariant 1 – sieć c.o. stalowa preizolowana pojedyncza w izolacji standardowej oraz sieć cwu PP preizolowana pojedyncza w izolacji standardowej oraz zabudową regulatorów pogodowych z elementami wykonawczymi i układów pomiarowych w sześciu obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone,

Przed termomodernizacją					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	22,1		c.o.	424,2	
c.w.u.	14,5		c.w.u.	458,2	
suma	36,6		suma	882,4	
	16771,07	zł/MW/m-c		54,62	zł/GJ
	7 366,00	zł		48 197,00	zł
	55 563,00				

Po termomodernizacji					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	39,0		c.o.	260,1	
c.w.u.	11,5		c.w.u.	51,0	
suma	50,5		suma	311,1	
	16771,07	zł/MW/m-c		54,62	zł/GJ
	10 163,00	zł		16 992,00	zł
	27 155,00				

Oszczędność	28 408,00	zł
Koszt realizacji usprawnienia Nu	938 477	zł
SPBT	33,0	

wariant 2 – sieć c.o. stalowa preizolowana podwójna TWN PIPE w izolacji standardowej oraz sieć cwu PP preizolowana pojedyncza w izolacji standardowej oraz zabudową regulatorów pogodowych z elementami wykonawczymi i układów pomiarowych w sześciu obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone,

Przed termomodernizacją					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	22,1		c.o.	424,2	
c.w.u.	14,5		c.w.u.	458,2	
suma	36,6		suma	882,4	
	16771,07	zł/MW/m-c		54,62	zł/GJ
	7 366,00	zł		48 197,00	zł
	55 563,00				

Po termomodernizacji					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	8,4		c.o.	56,3	
c.w.u.	11,5		c.w.u.	51,0	
suma	19,9		suma	107,3	
	16771,07	zł/MW/m-c		54,62	zł/GJ
	4 005,00	zł		5 861,00	zł
	9 866,00				

Oszczędność	45 697	zł
Koszt realizacji usprawnienia Nu	829 045	zł
SPBT	18,1	

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto kosztorys szacunkowy oparty o rynkowe ceny jednostkowe

Wykonany wariant: 2	Koszt: 829 045 zł	SPBT = 18,1 lat
----------------------------	--------------------------	------------------------

6. Opis wybranego wariantu termomodernizacyjnego.

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót zł	SPBT lat
1	2	3	4
1.	Wymiana sieci c.o. na stalową preizolowana podwójną w izolacji standardowej oraz sieć cwu PP preizolowana pojedyncza w izolacji standardowej z optymalizacją średnic do zapotrzebowania ciepła budynków po termomodernizacji oraz zabudową regulatorów pogodowych z elementami wykonawczymi i układów pomiarowych w sześciu obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone	829 045	18,1