
Audyt energetyczny

dla zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
i ciepłej wody użytkowej za grupowym węzłem
cieplnym w Wodzisławiu Śl.

Powiatowego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej
w Rydułtowach i Wodzisławiu Śl.

Adres budynku:

ulica: 26 marca 51

kod: 44 – 300

miejsowość: Wodzisław Śl.

powiat: wodzisławski

województwo: śląskie

Wykonawca audytu:

Sławomir Kwiaton

ul. 26 Marca 34

44 – 200 Rybnik

nr opracowania: 17/04/2018

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 Wodzisławiu Śl.		1.2 Rok ukończenia budowy 1967
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. 26 marca 51 44 - 300 Wodzisław Śl. 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-inżynieryjnej 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 techniczno - 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 Wodzisławiu Śl.
3	Adres obiektu	44-300 Wodzisław Śl. - ul. 26 marca 51

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. 765 c.w.u. 765	c.o. 765 c.w.u. 765
3	Zakres średnic [mm]	c.o. DN 20 - 150 c.w.u. DN 20 - 100	c.o. DN 20 - 100 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. 22,9 c.w.u. 26,7	c.o. 22,9 c.w.u. 26,7

C	Charakterystyka energetyczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych sieci c.o. [kW]	29,4	11,3
3	Straty mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych sieci c.w.u. [kW]	21,3	17,1
3	Całkowite straty ciepła sieci c.o. [GJ]	564,6	75,5
4	Całkowite straty ciepła sieci c.w.u. [GJ]	671,9	83,5

D	Zestawienie zbiorcze	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Straty mocy cieplnej [kW]	50,7	28,4
2	Całkowite straty ciepła [GJ/a]	1 236,5	159,0
3	Opłata zmienna z sieci ciepł. [zł/GJ]	43,59	43,59
4	Roczny koszt opłaty zmiennej [zł/a]	53 899	6 931
5	Opłata stała [zł/MW/m-c]	16 871,79	16 871,79
6	Roczny koszt opłaty stałej [zł/a]	10 265	5 750
7	Roczny koszt obsługi [zł/a]	0,00	0,00
8	Roczny całkowity koszt eksploatacji (4+6+7) [zł/a]	64 164	12 681
9	Roczna oszczędność [zł/a]	51 483	
10	Całkowite nakłady inwestycyjne [zł]	1 004 334	
11	Roczne zmniejszenie zużycia energii [GJ/a]	1 077,5	
12	Prosty czas zwrotu (SPBT) [lata]	19,5	

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 wykonana przez audytora na potrzeby audytu energetycznego – kwiecień 2018

3.2. Inne dokumenty:

Taryfa dla ciepła W- 81-11 – PGNIG Termika Energetyka Przemysłowa

3.3. Osoby udzielające informacji:

Krystyna Ochot – PPZOZ w Rydułtowach i w Wodzisławiu Śl.

Tomasz Glenc – PPZOZ w Rydułtowach i w Wodzisławiu Śl.

3.4. Data wizji lokalnej:

kwiecień 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.]	
3	100	82	82	164	Sieć w kanałach przechodnych, nieprzechodnych i piwnicach budynków. Część rurociągów wymieniona	brak danych	Liczne ubytki oraz pocienienia izolacji, część uzupełniona izolacjami ze spienionego PP	2	Zawory odcinające nieizolowane
4	80	196	196	392				0	
5	65	0	0	0				2	
6	50	0	0	0				2	
7	40	101	101	202				4	
8	32	334	334	668				12	
9	25	48	48	96				2	
10	20	4	4	8				4	
	Razem	765	765	1530					

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	100	213	0	213	Sieć w kanałach przechodnych, nieprzechodnych i piwnicach budynków. Część rurociągów wymieniona na PP, ale niesprawna cyrkulacja	brak danych	Liczne ubytki oraz pocienienia izolacji, część uzupełniona izolacjami ze spienionego PP	1	Zawory odcinające nieizolowane
2	80	65	0	65				1	
3	65	0	125	125				0	
4	50	127	93	220				2	
5	40	66	60	126				3	
6	32	294	127	421				7	
7	25	0	16	16				0	
8	20	0	344	344				6	
	Razem	765	765	1530					

4.c. Straty ciepła sieci c.o..

L.p.	Średnica nominalna rurociągu	Długości rurociągów [m]	Długości rurociągów [m]	Długości rurociągów [m]	Straty jedn. rurociągu dla 70°C	Straty jedn. 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	100	82	82	164	33	19	2,71	1,56	4,26	81,8	2,58
2	80	196	196	392	29	17	5,68	3,33	9,02	172,9	3,94
3	65	0	0	0	26	16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
4	50	0	0	0	24	15	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
5	40	101	101	202	22	14	2,22	1,41	3,64	69,7	0,51
6	32	334	334	668	20	13	6,68	4,34	11,02	211,4	1,07
7	25	48	48	96	18	11	0,86	0,53	1,39	26,7	0,09
8	20	4	4	8	16	10	0,06	0,04	0,10	2,0	0,01
	Razem	765	765	1530	-	-	18,22	11,21	29,4	564,6	8,20

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]	Długości rurociągów [m]	Długości rurociągów [m]	Straty jedn. Rurociągu dla 50°C	Straty jedn. Rurociągu dla 50°C	Straty ciepła z rurociągów [kW]			Straty ciepła	Zład sieci
		c.w.u.	cyrkulacja	razem	[W/m]	[W/m]	c.w.u.	cyrkul.	razem	[GJ]	[m3]
3	100	213	0	213	19	19	4,05	0,00	4,05	127,6	3,35
4	80	65	0	65	17	17	1,11	0,00	1,11	34,8	0,65
5	65	0	125	125	16	16	0,00	2,00	2,00	63,1	0,83
6	50	127	93	220	15	15	1,91	1,40	3,30	104,1	0,86
7	40	66	60	126	14	14	0,92	0,84	1,76	55,6	0,32
8	32	294	127	421	13	13	3,82	1,65	5,47	172,6	0,68
9	25	0	16	16	11	11	0,00	0,18	0,18	5,6	0,02
10	20	0	344	344	10	10	0,00	3,44	3,44	108,5	0,22
	Razem	765	765	1530	-	-	11,80	9,50	21,3	671,9	6,92

Czas pracy zewnętrznej instalacji odbiorczej (c.w.u. i cyrkul.): 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}	16 871,79	b.z.	$zł/(MW \cdot mc)$
O_{0z} , O_{1z}	43,59	b.z.	$zł/GJ$
A_{b0} , A_{b1}	-	-	-

5.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Dane:** długość sieci

l = 765 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 trzech obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone,

Przed termomodernizacją					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	29,4		c.o.	564,6	
c.w.u.	21,3		c.w.u.	671,9	
suma	50,7		suma	1236,5	
	16871,79	zł/MW/m-c		43,59	zł/GJ
	10 265,00	zł		53 899,00	zł
	64 164,00				

Po termomodernizacji					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	50,9		c.o.	339,4	
c.w.u.	17,1		c.w.u.	83,5	
suma	68,0		suma	422,9	
	16871,79	zł/MW/m-c		43,59	zł/GJ
	13 767,00	zł		18 434,00	zł
	32 201,00				

Roczne zmniejszenie zużycia energii	813,6	GJ
Oszczędność	31 963	zł
Koszt realizacji usprawnienia Nu	1 171 001	zł
SPBT	36,6	

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 trzech obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone,

Przed termomodernizacją					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	29,4		c.o.	564,6	
c.w.u.	21,3		c.w.u.	671,9	
suma	50,7		suma	1236,5	
	16871,79	zł/MW/m-c		43,59	zł/GJ
	10 265,00	zł		53 899,00	zł
	64 164,00				

Po termomodernizacji					
Strata przesyłu [kW]			Strata przesyłu [GJ/a]		
c.o.	11,3		c.o.	75,5	
c.w.u.	17,1		c.w.u.	83,5	
suma	28,4		suma	159,0	
	16871,79	zł/MW/m-c		43,59	zł/GJ
	5 750,00	zł		6 931,00	zł
	12 681,00				

Roczne zmniejszenie zużycia energii	1 077,5	GJ
Oszczędność	51 483	zł
Koszt realizacji usprawnienia Nu	1 004 334	zł
SPBT	19,5	

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto kosztorys szacunkowy oparty o rynkowe ceny jednostkowe

Wykonany wariant: 2	Koszt: 1 004 334 zł	SPBT = 19,5 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 trzech obiektach przyłączonych do sieci, które nie są w nie wyposażone	1 004 334	19,5