

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

WYMIANA MASZYN. NOWA LINIA PRODUKCYJNA. ODZYSK CIEPŁA.

Spis treści:

Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu	2
1. Karta Audytu efektywności energetycznej	4
2. Charakterystyka przedsięwzięcia	5
3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji	6
4. Ocena opłacalności	7
5. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	7

Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

1. Dane ogólne

Wymiana maszyn: linia malarska oraz zastosowanie odzysku ciepła.

2. Dokumentacja projektowa:

- inwentaryzacja istniejących maszyn, opisy i oferty otrzymane od Zamawiającego

3. Inne dokumenty

Dane dotyczące zużycia energii udostępnione przez Zamawiającego

Normy i rozporządzenia:

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

2. Ustawa z dnia 20 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o efektywności energetycznej oraz niektórych innych ustaw wraz z przepisami wykonawczymi (zwaną dalej „Ustawą”):

• Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii oraz metod obliczania oszczędności energii;

• Obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej.

3. Ustawę o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014 (z późn. zmianami) wraz z przepisami wykonawczymi:

• 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;

• Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r.

w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji

4. Ustawę "Prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami, w tym warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – WT 2021.

4. Data wizji lokalnej

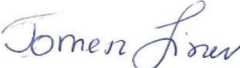
05.06.2023

5. Osoby udzielające informacji:

Grzegorz Szmyd, Mariusz Bogaczyk

6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

W ramach audytu przeprowadzono ocenę efektywności energetycznej przedsięwzięcia polegającego na wymianie linii technologicznej malarskiej, a także odzysk z pieca suszącego, z tunelu schładzania po procesie suszenia, a także odzysk ciepła z hali.

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania	
				LIPIEC 2023	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej			WYMIANA MASZYN		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)			USPRAWNIENIE POLEGA NA WYMIANIE: LINII MALARSKIEJ ORAZ ODZYSK CIEPŁA Z PIECA SUSZĄCEGO, Z TUNELU SCHŁADZANIA, A TAKŻE ODZYSK CIEPŁA Z HALI PRZY POMOCY POMPY CIEPŁA.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane			Spółdzielnia SIP ZPCh, ul. Czajkowskiego 82, 38-400 Krosno		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:		Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii	
12/2023	06/2025		NIE DOTYCZY	NIE DOTYCZY	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	2 473,47	[GJ/rok]	59,08	[toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 936,76	[GJ/rok]	46,26	[toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	34,73			[ton/rok]	
Koszt modernizacji	4 053 376,95	[zł]	SPBT [lat]	25	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Audytorko koordynujący	dr inż. Tomasz Fiszer MI/ŚE/1350/2009				
	Doradztwo Energetyczne TRADE-OFF Tomasz Fiszer 30-298 Kraków, ul. Szaserów 15 tel. (+48) 668-396-725, e-mail: info@trade-off.com.pl				
Podpis:					

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

WYKAZ MASZYN I ICH PARAMETRY W STANIE ISTNIEJĄCYM I PO MODERNIZACJI

1. LINIA DO MALOWANIA

Linia malarska	Linia obecnie pracująca	Nowa linia
Przyjęte założenia		
Wymiar detalu – szerokość, wysokość, długość	700x1000x4000mm	900x1800x2800mm
Waga detalu	20kg/mb	80kg/mb
Średnia prędkość transportu	1,2m/min	1,5m/min
Myjnia		
I strefa – mycie i odtłuszczanie		
- pojemność wanny	5m³	5,1m³
- moc silników pomp natryskowych	7,0kW	2 x 5,5kW
- moc grzewcza palnika	140kW	210kW
- moc silnika pompy obiegowej	-	-
II strefa		
- pojemność wanny	2m³	2m³
- moc silnika pompy natryskowej	4,0kW	4,0kW
III strefa		
- pojemność wanny	2m³	2m³
- moc silnika pompy natryskowej	4,0kW	4,0kW
IV strefa		
- pojemność wanny	-	2m³
- moc silnika pompy natryskowej	-	4,0kW
V strefa		
- pojemność wanny	-	2m³
- moc silnika pompy natryskowej	-	4,0kW
Suszarka		
- moc silnika wentylatora wymiennika ciepła	4,0kW	5 x 1,1kW
- moc grzewcza palnika	140kW	175kW
- moc silnika wentylatora kurtyn powietrznych	2 x 2,2kW	2 x 1,5kW
- moc wentylatora okapu	-	1,5kW
Tunel chłodzący		
- moc silnika wentylatora	-	7,0kW
Piec wygrzewający		
- moc silnika wentylatora wymiennika ciepła	2 x 4,0kW	6 x 1,1kW
- moc grzewcza palnika	2 x 140kW	407kW
- moc silnika wentylatora kurtyn powietrznych	2 x 2,2kW	4 x 1,5kW
- moc wentylatora okapu	-	1,5kW
Tunel chłodzący		
- moc silnika wentylatora	-	-
Transport		
Silnik bloku napędu transportera	2 x 0,37kW	2 x 1,0kW
Zainstalowana moc elektryczna	40kW	73kW (60kW)
Moc cieplna palników (gaz)	560kW	792kW

Istniejąca linia technologiczna do MALOWANIA jest nieefektywna i energochłonna.

Obliczenie zużycia energia dla istniejącej linii

Maksymalna moc grzewcza gaz kW	560,00
Średnia moc grzewcza	220,00
Zużycie gazu m3/h	22,52
liczba godzin h	5 604,00
zużycie gazu m3	126 202,08
energia z gazu MWh	1 409,68
energia z gazu GJ	5 074,84
EMISJA CO2 (ton/rok)	281,10

Maksymalna moc grzewcza en.el kW	40,00
Średnia moc grzewcza	40,00
Zużycie gazu m3/h	n/d
liczba godzin h	5 604,00
zużycie gazu m3/rok	n.d
energia elektryczna MWh	224,16
energia elektryczna GJ	806,98
EMISJA CO2 (ton/rok)	158,71

2. LINIA MALARSKA PO MODERNIZACJI**Obliczenie zużycia energia dla NOWEJ linii**

Maksymalna moc grzewcza gaz kW	792,00
Średnia moc grzewcza	220,00
Zużycie gazu m3/h	22,52
liczba godzin h	3 922,80
zużycie gazu m3/rok	88 341,46
energia z gazu MWh	986,77
energia z gazu GJ	3 552,39
EMISJA CO2 (ton/rok)	196,77

30% ZWIĘKSZONA WYDAJNOŚĆ

Maksymalna moc grzewcza en.el kW	75,00
Średnia moc grzewcza	75,00
Zużycie gazu m3/h	n/d
liczba godzin h	3 922,80
zużycie gazu m3/rok	n.d
energia elektryczna MWh	294,21
energia elektryczna GJ	1 059,16
EMISJA CO2 (ton/rok)	208,30

30% ZWIĘKSZONA WYDAJNOŚĆNow
Zap
Prze

Inwentaryzacja techniczna maszyn

Zestawienie maszyn do wymiany - stan istniejący

Lp.	rodzaj maszyny	Nosnik	Moc [kW]	Czas pracy	Zużycie energii [GJ]	Emisja CO2 [ton/rok]	Żużycie nośnika (kWh)/(m3)	
1	LINIA TECHNOLOGICZNA DO MAŁOWANIA	en.el	40	5 604,00	806,98	158,71	224160,00	kWh
2	Procesy technologiczne - PALNIKI GAZOWE o mocy grzewczej 560 kW.	gaz	560	5 604,00	5074,84	281,10	126202,08	m3
3	Odzysk ciepła	en el	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0
					5881,81	439,80		

Czas pracy urządzeń oszacowano na podstawie danych ZUŻYCIA nośników energii uzyskanych od Zamawiającego

Zestawienie urządzeń po wymianie

Lp.	rodzaj maszyny	Nośnik	Moc [kW]	Czas pracy	Zużycie energii [GJ]	Emisja CO2 [ton/rok]	Żużycie nośnika (kWh/m3)	
1	LINIA TECHNOLOGICZNA DO MALOWANIA	en.el	75	3 922,80	1059,16	208,30	294210,00	kWh
2	Procesy technologiczne - PALNIKI GAZOWE o mocy grzewczej 792 kW.	gaz	792	3 922,80	3552,39	196,77	88341,46	m3
3	Odzysk ciepła z pieca	ciepło	21,5	3 922,80	-303,62	nd	nd	
4	Odzysk ciepła z tuneli schładzania	ciepło	45,5	3 922,80	-642,55	nd	nd	
5	odzysk ciepła z hali (pompa ciepła)	ciepło	40	3 922,80	-564,88			
6	Zasilanie pompy ciepła energią elektryczną (z instalacji PV)	en.el.	16	3 922,80	225,95	0,00	62764,80	kWh
7	Urządzenia pomocnicze do pracy systemów odzysku ciepła (z instalacji PV)	en.el	29	784,56	81,91	0,00	22752,24	kWh
					3408,34	405,07		
Podstawa przyjętych wartości kosztów urządzeń: na podstawie ofert. Założono średni wzrost wydajności nowej linii technologicznej o 30%- NA PODSTAWIE DANYCH TECHNICZNYCH NOWYCH URZĄDZEŃ								

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - wymiana maszyn

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność zużycia energii finalnej(ZAKŁADAJĄC TĄ SAMĄ ILOŚĆ PRODUKTU PRZED I PO)		Roczna oszczędność energii pierwotnej	
			ciepło	en.el.	ciepło	en.el.
		zł	GJ	GJ	GJ	GJ
1	LINIA TECHNOLOGICZNA MAŁOWANIA Z SYSTEMEM ODZYSKU CIEPŁA (TUNEL CHŁODNICZY, CIEPŁO ODPADOWE Z PIECA ORAZ Z HALI)	3 405 870,00	3 033,51	-560,04	3 336,87	-1 400,10
2	PRACE PRZYGOTOWAWCZE ZWIĄZANE Z POSADOWIENIEM LINII: PRACE BUDOWLANE WEWNĘTRZNE WRAZ Z POSADZKĄ ORAZ INSTALACJĄ ODGROMOWĄ zabezpieczającą linię malarską przed skutkami uderzenia pioruna.	647 506,95				
	Suma	4 053 376,95	3 033,51	-560,04	3 336,87	-1 400,10

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Roczna oszczędność kosztów		Roczna oszczędność emisji CO2		SPBT
		złrok	złrok	ton/rok	ton/rok	lata
		ciepło	en.el	ciepło	en.el	
1	LINIA TECHNOLOGICZNA MAŁOWANIA Z SYSTEMEM ODZYSKU CIEPŁA (TUNEL CHŁODNICZY, CIEPŁO ODPADOWE Z PIECA ORAZ Z HALI)	234 168,25	-74 813,40	72,79	-49,60	
	Suma	234 168,25	-74 813,40	72,79	-49,60	25,44

Koszt en el **1,0680 /kWh**

Koszt gazu **0,5537 /kWh**

Nośnik energii : **elektrownie zawodowe**

wi (en.elekt) **2,5**

wi (gaz) : **1,1**

Emisja CO2, kg/kWh: **0,708**

Emisja CO2, kg/GJ (gaz) **55,39**

Koszt 1 GJ (gaz) **153,81 zł** (na podstawie audytu KOMPLEKSOWEGO)

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	2 473,47	[GJ/rok]	59,078	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 936,76	[GJ/rok]	46,259	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	34,73			ton/rok

1GJ/toe 41,868 GJ/toe
1kWh/toe 11 630 kWh/toe

Podsumowanie**Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów**

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia. Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)	Źródła danych: dane znamionowe istniejących maszyn, oferty dotyczące maszyn nowych. WYMIANA LINII MALARSKIEJ
Usprawnienie polega na: wymianie maszyn, odzysk ciepła odpadowego	Aktualnie wykorzystywane są urządzenia, o niższej efektywności energetycznej i produkcyjnej niż planowane. Uzysk energetyczny wynika ze zmniejszonego zużycia energii urządzeń nowych oraz z nakładu energii na produkt. Dodatkowe odzyski ciepła. Odzysk z pieca suszącego ≈ 21,5 kW. Energia detali z tunelu schładzania po procesie suszenia: ~24kW Energia detali z tunelu schładzania po procesie polimeryzacji: ~67 kW. Odzysk ciepła z hali przez pompę ciepła o mocy grzewczej 40kW. Pompa ciepła wykorzystuje ciepło odpadowe z obszaru hali. Urządzenie pozyskuje ciepło, następnie za pośrednictwem sprężarki podnosi temperaturę czynnika i przekazuje na wymiennik płytowy. W wymienniku płytowym pozyskane ciepło przekazywane jest do płynu procesowego wanny odtłuszczania. Obieg wtórny systemu posiada dodatkowo zainstalowane grzałki elektryczne. W przypadku większego zapotrzebowania na ciepło, sekcja grzałek dołącza odpowiednią ilość mocy aby dogrzać kąpiel do zadanej temperatury.

Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	GJ/rok	2 473,47	
		MWh/rok	687,08	
		toe/rok	59,08	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	2,5	elektrownie zawodowe
2a	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	1,1	gaz
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	GJ/rok	1 936,8	
		MWh/rok	538,0	
		toe/rok	46,26	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	MG CO ₂ /GJ	0,708	elektrownie zawodowe
4a	Wskaźnik emisji CO ₂	Mg CO ₂ /GJ	55,39	gaz
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	34,73	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	159 354,85	
7	Koszt przedsięwzięcia	zł	4 053 376,95	
8	Czas zwrotu	lat	25,44	

nowa linia charakteryzuje się:

- większą efektywnością energetyczną
- większą wydajnością produkcyjną (mniejszy koszt energii na jednostkę produktu)
- większym zakresem parametrów pracy oraz krótszym czasem produkcji produktu'
- system odzysku ciepła

PODSUMOWANIE				Data wykonania
				LIPIEC 2023
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		USPRAWNIENIE POLEGA NA WYMIANIE: LINII MALARSKIEJ ORAZ ODZYSK CIEPŁA Z PIECA SUSZĄCEGO, Z TUNELU SCHŁADZANIA, A TAKŻE OZYSK CIEPŁA Z HALI PRZY POMOCY POMPY CIEPŁA.		
Dane podmiotu lub podmiotu upowaznionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Spółdzielnia SIP ZPCh, ul. Czajkowskiego 82, 38-400 Krosno		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - wymiana maszyn				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	2 473,47	[GJ/rok]	59,08	[toe/rok]
Śednioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 936,76	[GJ/rok]	46,26	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***.	34,73			[ton/rok]
Koszt modernizacji	4 053 376,95	[zł]	czas zwrotu [lata]	25,44
Średnia oszczędność energii finalnej [%]	42%	%	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	159 354,85

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Błansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.