

**AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ  
INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ  
ul. Powstańców Wielkopolskich 55, 63-200 Jarocin**

**dla przedsięwzięcia przewidzianego do realizacji  
w ramach programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki**

Adres budynku	miejsowość Jarocin kod: 63-200 powiat: jarociński województwo: wielkopolskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko: Hanna Ordon - Chabowska tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania EE 06/2024

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE INSTALACJI			
1.1 Rodzaj budynku	produkcyjno - magazynowy	1.2. Rok ukończenia budowy	1978
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji)	Leasing RBB sp. z o.o. sp.k ul. Powstańców Wielkopolskich 1b kod 63-200 Jarocin tel. 62 763 60 00	1.4. Adres budynku  ul. Powstańców Wielkopolskich 55 kod 63-200 Jarocin pow. jarociński woj. wielkopolskie	
2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt  Biuro Usług Technicznych Tomasz Wyszogrodzki ul. Jelenia 31a, 87-100 Toruń REGON: 528894715			
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje  mgr inż.Hanna Ordon - Chabowska certyfikator energetyczny - nr uprawnień 653			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
1			
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Toruń	Data wykonania opracowania	13.11.2024
6. Spis treści  1. Strona tytułowa 2. Karta audytu efektywności energetycznej 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora 4. Inwentaryzacja techniczna i ocena stanu technicznego instalacji 5. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych 6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego 7. Opis wariantu optymalnego			



Fundusze Europejskie  
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





BANK GOSPODARSTWA  
KRAJOWEGO

Karta audytu efektywności energetycznej	Data sporządzenia	13.11.2024.
---	-------------------	-------------

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	Leasing RBB sp. z o.o. sp.k., ul Powstańców Wielkopolskich 1B, 63-200 Jarocin, NIP: 6172209083, REGON: 364276303
1.2.	Nazwa przedsięwzięcia	Wymiana instalacji oświetleniowej.
1.3.	Adres	ul. Powstańców Wielkopolskich 55, 63-200 Jarocin
1.4.	Opis przedsięwzięcia	W ramach przedsięwzięcia przewidziano wymianę instalacji oświetleniowej z dotychczasowej wykorzystującej lampy fluorescencyjne na nowoczesną, ze źródłami światła w technologii LED, z układem automatycznego sterowania.

2.	Wykaz przedsięwzięć			
2.1.	<u>Rodzaj przedsięwzięcia</u> <u>zgodnie z wykazem rodzajów</u> <u>przedsięwzięć (załącznik 1 do</u> <u>Przewodnika)</u>	3.1)a)b)c)		
			Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
2.1.1.	Roczne zapotrzebowanie energii finalnej	kWh/rok	104 000	48 000
		GJ/rok	374	173
2.1.2.	Roczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	56 000	
		GJ/rok	202	
2.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	260 000	120 000
		GJ/rok	936	432
2.1.4.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	140 000	
		GJ/rok	504	
2.1.5.	Roczna emisja CO <sub>2</sub>	Mg/rok	71,2	32,9
2.1.6.	Roczna redukcja emisji CO <sub>2</sub>	Mg/rok	38,4	

Dane osób sporządzających Audyt efektywności energetycznej				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia (jeśli posiada)	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1.	Hanna Ordon - Chabowska	certyfikator energetyczny - nr uprawnień 653	Opracowanie kompletnego audytu efektywności energetycznej	
2.				
3.				
.....				

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

Dokumentacja techniczna

- Inwentaryzacja budowlana

- Karty katalogowe urządzeń i podzespołów wchodzących w skład instalacji oświetleniowej

#### 3.2. Inne dokumenty

Oferty na dostawy urządzeń

Normy i rozporządzenia:

\* Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz.1459, dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.

\* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

\* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2014 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz sposobu sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.

\* Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 926), dalej zwane Warunkami Technicznymi.

\* Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”

\* Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”

\* Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.

\* Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

\* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3.09.2015 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego”

° Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”.

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska zmieniające Strona 9 z 37 rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii z dnia 12 kwietnia 2022 r. (Dz.U. z 2022 r. poz. 956)

#### 3.3. Wykaz oprogramowania użytego podczas wykonywania Audytu efektywności energetycznej

- Microsoft Excel

#### 3.4. Osoby udzielające informacji

- Pan Sławomir Andryszak

#### 3.5. Data wizji lokalnej

02.10.2024

#### 3.6. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:

- wymiana instalacji oświetleniowej

#### **4. Ocena obecnego systemu oświetlenia i wskazanie możliwego do realizacji przedsięwzięcia modernizacyjnego.**

##### **4.1. Ocena obecnego stanu systemu oświetlenia.**

Instalacja oświetleniowa budynku opiera się na oprawach oświetleniowych świetłówkowych. Nie jest wyposażona w żaden system automatyki sterującej. Odnacza się znacznym zapotrzebowaniem mocy i generuje duże zużycie energii elektrycznej.

##### **4.2. Przedsięwzięcia modernizacyjne.**

Przewiduje się modernizację instalacji polegającą na zastosowaniu nowoczesnych opraw oświetleniowych oraz źródeł światła wykorzystujących technologię LED. W przypadku dotychczasowych opraw świetłówkowych, proponuje się wymianę całych opraw, wraz ze źródłami światła.

Rozpatrzono także zastosowanie automatycznego sterowania wydajnością i parametrami oświetlenia oraz racjonalizacji czasu załączania oświetlenia.

Przyjęto, że ze względu na charakter obiektu i sposób jego użytkowania, ewentualne wprowadzenie sekcjonowania oświetlenia, może być uzasadnione.

Zakłada się zmianę lokalizacji opraw oświetleniowych. Ta zmian musi znaleźć odzwierciedlenie w projekcie instalacji oświetleniowej.

Stan istniejącej instalacji elektrycznej jest zły i wymiana opraw oświetleniowych generuje potrzebę wymiany instalacji.

Szczegółowe rozwiązania techniczne, w szczególności dotyczące mocy źródeł światła, ich liczby i rozmieszczenia w pomieszczeniach, będą rezultatem projektu oświetlenia. Jego wyniki mogą się różnić od przyjętych w audycie przy założeniu spełnienia wymagań odpowiednich norm i przepisów.

#### 4.b. Szkic budynku



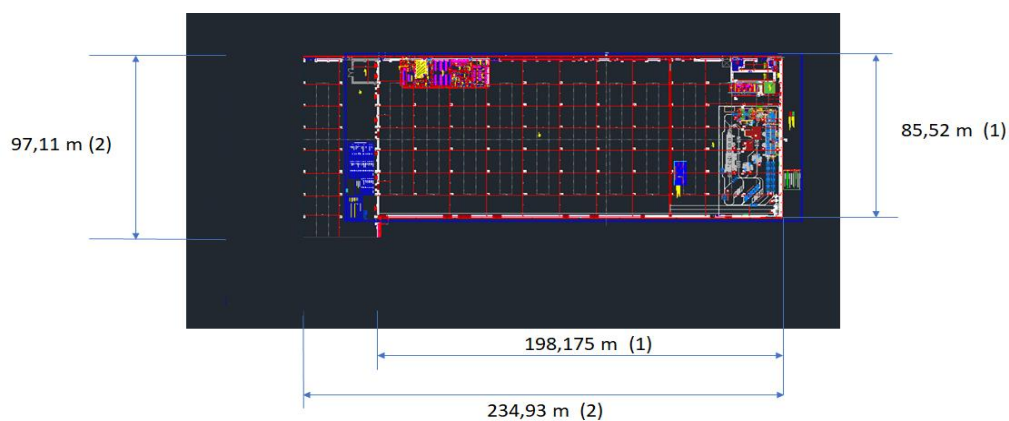
Elewacja południowa i wschodnia



Elewacja północna



Elewacja północna



Rzut hali

**5. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

<b>L.p.</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć</b>	<b>Sposób realizacji</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Zmniejszenie ilości energii elektrycznej pobieranej z sieci elektroenergetycznej na potrzeby oświetlenia budynku.	Wymiana instalacji oświetleniowej.

## 6. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

### 6.1. Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Pomieszczenie	Rodzaj oświetlenia	Liczba opraw oświetl.	Moc jednostko wa źródła światła	ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświetl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy	Zużycie energii
		-	szt	W	szt	W	W	h	kWh/rok
1	Hala produkcyjna	Fluorescencyjne	650	40	2	80	52 000	2000	104 000
		<b>Razem</b>	<b>650</b>				<b>52 000</b>		<b>104 000</b>

## 7. Modernizacja instalacji

### 7.1 Zestawienie opraw oświetleniowych po wymianie

Lp.	Pomieszczenie	Rodzaj oświetlenia	Liczba opraw oświetl.	Moc jednostko wa źródła światła	ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświetl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy	Zużycie energii	Koszt jednostko wy wymiany opraw	Koszt wymiany opraw
		-	szt	W	szt	W	W	h	kWh/rok	zł	zł
1	Hala produkcyjna	Oprawy LED	400	60	1	60	24 000	2000	48 000	1 235,31	494 125
		<b>Razem</b>	<b>400</b>				<b>24 000</b>		<b>48 000</b>		<b>494 125</b>



Rozpatruje się 3 warianty modernizacji oświetlenia:

warant 2: jak w wariancie 1 plus montaż czujników obecności

warant 3: jak w wariancie 2 plus montaż czujników natężenia oświetlenia

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja		
				1	2	3
1	moc całkowita opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W	52 000	24 000	24 000	24 000
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	-	1	1	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, $t_D$	-	250 - 1750	250 - 1750	250 - 1750	250 - 1750
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, $t_N$	-	0 - 500	0 - 500	0 - 500	0 - 500
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, $F_o$	-	1,0	1,0	0,9	0,9
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, $F_D$	-	1,0	1,0	1,0	0,9
7	roczne zapotrzebowanie <b>na energię finalną na oświetlenie</b> $E_{K,L}$	kWh/rok	104 000	48 000	43 200	38 880
8	Roczne oszczędności energii <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		56 000	60 800	65 120
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	1,00	1,00	1,00	1,00
10	Koszt oświetlenia	zł	104 000	48 000	43 200	38 880
11	Roczne oszczędność <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		56 000	60 800	65 120
12	Koszty całkowite usprawnienia	zł		470 000	490 000	494 125
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		8,39	8,06	7,59
Wybrany wariant: 3		Nakłady:	494 125 zł	SPBT:	7,59	lat

# 1. OBLICZENIE EFEKTU ENERGETYCZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ, KOŃCOWĄ I PIERWOTNĄ WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ (kWh/rok)			ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (kWh/rok)			ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ (kWh/rok)		
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA	STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA	STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA
1.	Olej opałowy									
2.	Gaz ziemny									
3.	Gaz płynny									
4.	Węgiel kamienny									
5.	Węgiel brunatny									
6.	Biomasa									
7.	Inny (podać jaki) .....									
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni									
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę									
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni									
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)									
12.	Ciepło wytwarzane w pompie ciepła									
13.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby instalacji <sup>1) 2) 3)</sup>	104 000	48 000	56 000	104 000	48 000	56 000	260 000	120 000	140 000
14.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub sprzedana (wyeksportowana) do sieci <sup>1) 3)</sup> (podawać ze znakiem minus)									
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ		104 000	48 000	56 000	104 000	48 000	56 000	260 000	120 000	140 000
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII UŻYTKOWEJ							53,8%			
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII KOŃCOWEJ							53,8%			
EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT OSZCZĘDNOŚCI ENERGII PIERWOTNEJ							53,8%			
<sup>1)</sup> Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u.;										
<sup>2)</sup> Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;										
<sup>3)</sup> eksport energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej dotyczy wyłącznie wniosków wzorcowych.										

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej wynosi 2,5

## 2. OBLICZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - ZESTAWIENIE EMISJI WG NOŚNIKÓW ENERGII DLA STANU PRZED I PO REALIZACJI PROJEKTU

Lp.	Nośnik energii	EMISJE PM10 (g/rok)			EMISJE BaP (g/rok)			EMISJE CO <sub>2</sub> (kg/rok)		
		STAN PRZED MODERNI	STAN PO MODERNI ZACJI	RÓŻNICA	STAN PRZED MODERNI	STAN PO MODERNI ZACJI	RÓŻNICA	STAN PRZED MODERNI	STAN PO MODERNI ZACJI	RÓŻNICA
1.	Olej opałowy									
2.	Gaz ziemny									
3.	Gaz płynny									
4.	Węgiel kamienny									
5.	Węgiel brunatny									
6.	Biomasa									
7.	Inny (podać jaki) .....									
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni									
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę									
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni									
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)									
12.	Ciepło wytwarzane w pompie ciepła									
13.	Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku <sup>1) 2) 3)</sup>	0	0	0	0	0	0	71 240	32 880	38 360
14.	Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku lub sprzedana (wyeksportowana) do sieci <sup>1)</sup> <sup>3)</sup> (podawać ze znakiem minus)		0	0		0	0		0	0
<b>EMISJE</b>		0	0	0	0	0	0,0	71 240	32 880	38 360
<b>EFEKT ENERGETYCZNY - PROCENT REDUKCJI EMISJI</b>										
							PM10	0,00%		
							BaP	0,00%		
							CO <sub>2</sub>	53,85%		

Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej wynosi 684,997 kg/MWh.

### 3. ZESTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW I WSKAŹNIKÓW EMISJI WG NOŚNIKÓW ENERGII

Lp.	Źródło ciepła	paliwo:	uśredniona sezonowa sprawność źródła ciepła 1)	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej 2)	Wskaźniki emisji zanieczyszczeń - przeliczone na GJ			Wskaźniki emisji zanieczyszczeń - przeliczenie na MWh (do sporządzenia obliczeń metodą wskaźnikową)			
					CO2 3) kg/GJ	PM10 4) g/GJ	BaP 4) g/GJ	CO2 kg/MWh	PM10 g/MWh	BaP g/MWh	
0	Istniejące źródło ciepła na paliwo stałe - "kopciuch"	paliwo stałe	0,65	1,1	94,770	427,000	0,280	341,172	1 537,200	1,008	
1	Podłączenie do sieci ciepłowniczej wraz z przyłączem	sieć ciepłownicza	0,95	1,3	93,490			336,564			
2	Pompa ciepła powietrze/woda	energia elektryczna	2,8	2,5	190,277			684,997			
3	Pompa ciepła powietrze/woda o podwyższonej klasie efektywności energetycznej	energia elektryczna	2,9	2,5	190,277			684,997			
4	Pompa ciepła typu powietrze/powietrze	energia elektryczna	2,2	2,5	190,277			684,997			
5	Grunтова pompa ciepła o podwyższonej klasie efektywności energetycznej	energia elektryczna	3,9	2,5	190,277			684,997			
6	Kocioł gazowy kondensacyjny	gaz ziemny	0,95	1,1	55,470	0,300	0,000120	199,692	1,080		
7	Kotłownia gazowa (w tym: przyłącze gazowe i instalacja)	gaz ziemny	0,95	1,1	55,470	0,300		199,692	1,080		
8	Kocioł olejowy kondensacyjny	olej opałowy	0,95	1,1	74,100	2,000		266,760	7,200		0,000432
10	Kocioł zagazowyujący drewno	biomasa	0,85	0,5	112,000	16,000		403,200	57,600		
11	Kocioł na pellet drzewny	pellet	0,85	0,5	112,000	16,000		403,200	57,600		
12	Kocioł na pellet drzewny o podwyższonym standardzie	pellet	0,85	0,5	112,000	16,000		403,200	57,600		
13	Ogrzewanie elektryczne	energia elektryczna	1	2,5	190,277			684,997			
Na podstawie dostępnej literatury											
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.											
Zgodnie z opracowaniem KOBIZE: "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2021 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024" z grudnia 2023 r. lub WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok											