

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r.

(Dz. U. z 2017 r. poz. 1912; z 2022r. poz. 956)

Nazwa przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:	
Budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp na potrzeby zasilania parku maszynowego	
Dane Inwestora	Art Plast sp. z o.o. Ul. Pabianicka 68d 95-030 Rzgów NIP: 7282600015 KRS: 0000248921 REGON: 100137374
Lokalizacja przedsięwzięcia	Ul. Przemysłowa 27 24-320 Poniatowa
Wykonawca audytu	Doradztwo Energetyczne Michał Jarosiński NIP: 7162836985
Data wykonania	5.07.2023r.

Podpisane elektronicznie przez Michał Jarosiński (Certyfikat
kwalifikowany) w dniu 2023-10-06.





Spis treści.

1.	Karta audytu efektywności energetycznej.....	3
2.	Wstęp.....	5
3.	Informacje o audytowanym podmiocie	5
4.	Metodyka obliczeń	5
5.	Ocena stanu technicznego przed modernizacją	5
5.1	Granice bilansowe	7
5.2	Analiza zużycia energii w stanie pierwotnym	7
6.	Propozycja modernizacji.....	8
7.	Analiza zużycia energii po modernizacji.....	8
8.	Analiza ekonomiczna proponowanej modernizacji.....	9
9.	Ocena efektów realizacji przedsięwzięcia.....	9
10.	Wykaz wykorzystywanych programów komputerowych.....	10
11.	Wykaz norm, przepisów i dokumentów	10

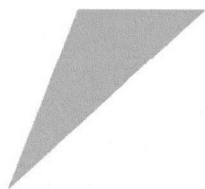
1. Karta audytu efektywności energetycznej.

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		5.07.2023r.	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Budowa źródeł wytwórczych OZE – instalacja fotowoltaiczna		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	Budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp na potrzeby częściowego zasilania istniejącej wyłaczarki dwuślimakowej firmy Alea Plastics wraz z dostosowaniem do warunków przyłączeniowych istniejącej infrastruktury technicznej.		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	Art Plast sp. z o.o. Ul. Pabianicka 68d 95-030 Rzgów NIP: 7282600015 KRS: 0000248921 REGON: 100137374		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
II połowa 2023 roku	-	25	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	0	kWh/rok	0 toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	409 358,491	kWh/rok	35,198 toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	-	kWh/rok	- toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	-	kWh/rok	- toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	inż. Michał Jarosiński		
Nr telefonu:	+48 667 368 096		
Podpis:	<i>JAROSIŃSKI MICHAŁ</i>		

* niepotrzebne skreślić

** w przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

*** w przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej





2. Wstęp

Celem audytu jest ocena efektywności inwestycji polegającej na budowie własnego źródła energii elektrycznej w postaci instalacji fotowoltaicznej celem częściowego pokrycia zasilania na energię parku maszynowego. W audycie przedstawiono obliczenia produktywności instalacji w ujęciu godzinowym oraz rocznym. Dane te zestawiono ze rzeczywistym poborem energii przez park maszynowy. Wytworzona w instalacji energia elektryczna pozwoli na częściowe zasilenie parku maszynowego w energię elektryczną, a tym samym zmniejszenie poboru energii z sieci elektroenergetycznej. Moc instalacji została dobrana do rzeczywistego poboru energii przez istniejącą maszynę.

3. Informacje o audytowanym podmiocie

Art Plast Sp. z o.o. powstała w styczniu 2006 roku. Działalność produkcyjna i rozwojowa odbywa się w Zakładzie Produkcyjnym w Poniatowej na Lubelszczyźnie. Od początku funkcjonowania specjalizuje się w produkcji kompozytów granulatów modyfikowanych tworzyw sztucznych (kompozytów polimerowych). Od 2009 roku w Spółce obowiązuje system zarządzania jakością ISO 9001.

Pierwszymi produktami firmy były modyfikowane tworzywa z recyklingu producent, następnie poszerzaliśmy ofertę o tworzywa wzmacniane włóknami szklanymi na bazie PP, PA6, PA6.6. Wkrótce dopracowano pełną gamę modyfikowanych tworzyw sztucznych PP, PA6, PA6.6, PET.

Własne bogato wyposażone laboratorium pozwala na prowadzenie ciągłej kontroli jakości wyrobów oraz działalności badawczo-rozwojowej. Umożliwia to opracowywanie nowych modyfikowanych tworzyw sztucznych - kompozytów polimerowych i polimerowo włókniстых zgodnie z indywidualnymi życzeniami naszych klientów – „szycie na miarę”. W pracach tych wykorzystywane jest doświadczenie pracowników firmy w prowadzeniu prac naukowych i badawczo-rozwojowych (byli pracownicy łódzkich wyższych uczelni i ośrodków naukowych).

4. Metodyka obliczeń

Obliczenia uzysku energetycznego wykonano dla warunków nasłonecznienia dla współrzędnych geograficznych Lublina (stacja Lublin Radawiec) na podstawie danych meteorologicznych podanych przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju dla stacji pomiarowej Lublin-Radawiec: <https://www.gov.pl/web/archiwum-inwestycje-rozwoj/dane-do-obliczen-energetycznych-budynkow>.

W obliczeniach uwzględniono najbliższe spodziewanemu odchylenie modułów wynoszące 30°. Założono, że instalacja ułożona będzie w układzie wschód-zachód tj. połowa instalacji skierowana będzie na stronę wschodnią, a druga połowa na zachodnią.

Obliczenia uzysku energetycznego przeprowadzono przy wykorzystaniu metodyki jak niżej

$$Energia\ rzeczywista\ [kWh] = \frac{Nasłonecznienie\ \left[\frac{kWh}{m^2}\right] \times Moc\ instalacji\ [kW] \times WW}{Natężenie\ prom.\ STC\ \left[\frac{kW}{m^2}\right]}$$

gdzie,

- Energia rzeczywista – rzeczywista energia wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną lub ilość wygenerowanej energii elektrycznej netto przez instalację PV;
- Nasłonecznienie - suma natężenia promieniowania słonecznego w danym czasie i na danej powierzchni, do przeprowadzenia obliczeń zostały wykorzystane dane nasłonecznienia dla powierzchni pochylonej pod kątem 30° podane przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju dla stacji pomiarowej Poznań;
- Moc instalacji - moc nominalna wszystkich modułów fotowoltaicznych (generatora PV) wyznaczona w warunkach STC;
- WW – współczynnik wydajności - wskaźnik uwzględniający poziom strat instalacji fotowoltaicznej obliczany jako 100% – poziom wszystkich strat %. Wielkość tego wskaźnika została przyjęta na poziomie 95%;
- Natężenie promieniowania (STC) - natężenie promieniowania słonecznego, przy którym testowane są moduły fotowoltaiczne - 1000 W/m².

Przyjęto sprawność łączną systemu fotowoltaicznego 0,95 wynikającą z następujących strat:

- na przewodach;
- inwertera;
- na modułach z powodu temperatury;
- spowodowanych zabrudzeniem modułów;
- spowodowanych pracą przy niskich wartościach natężenia promieniowania słonecznego;
- spowodowanych zabrudzeniem modułów PV;
- na diodach bocznikujących.



Otrzymane uzyski porównano z uzyskami otrzymanymi z programów do modelowania instalacji PV.

5. Ocena stanu technicznego przed modernizacją

W chwili obecnej cały obiekt, a zatem również maszyny zasilane są z sieci elektroenergetycznej poprzez jedno przyłącze średniego napięcia. W rozwiązaniu docelowym część energii pobieranej przez maszyny pochodzić będzie z opisywanej instalacji fotowoltaicznej.

Procesem, który ma być częściowo zasilany przez instalację PV jest wytłaczanie realizowane przez Wytłaczarkę dwuślimakowa firmy Alea Plastics

Linia produkcyjna zawiera wytłaczarkę, osuszacz powietrza, granulator, cyklon, wibrosito i dozowniki grawimetryczne. Linia służy do produkcji granulatów tworzyw sztucznych. Dodatkowo linia zawiera suszarkę do tworzyw sztucznych. Linie tę wybrano ze względu na stosunkowo wysokie roczne zużycie energii oraz chwilowe pobory mocy, a także profil poboru zbliżony do produkcji instalacji PV. Dzięki temu znaczna część energii pobieranej w chwili obecnej przez maszynę z sieci będzie mogła zostać wytworzona w projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

5.1 Granice bilansowe

W audycie bilansowano zużycie energii przed modernizacją i po budowie instalacji fotowoltaicznej. Obszar bilansowania określa się jako zużycie energii elektrycznej przez wytłaczarkę dwuślimakową firmy Alea Plastics.

5.2 Analiza zużycia energii w stanie pierwotnym

Opisywana w poprzednich paragrafach wytłaczarka jest opomiarowana licznikiem energii elektrycznej pozwalającym „ręcznie” odczytać aktualny stan zużycia. Licznik ten nie jest wpięty do żadnego systemu, nie umożliwia również odczytów chwilowych mocy, zapisu profili poboru ani wskazań innych parametrów.

Zużycie energii elektrycznej przez maszynę przed modernizacją wynosiło w 2022 roku 389 467,10 kWh. Oznacza to zużycie energii pierwotnej równe 973 667,75 kWh.

Dodatkowo na cele audytu uzyskano od dystrybutora godzinowy profil poboru energii czynnej. Profil ten posłużył do obliczenia autokonsumpcji energii przez zakład.

6. Propozycja modernizacji

Modernizacja polegać będzie na budowie dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp. Zakład uzyskał już od PGE Dystrybucja warunki przyłączenia instalacji nr 22-CO/WP/00550. Zatem jego gotowość do wykonania inwestycji należy ocenić jako wysoką

W warunkach zastosowano panele SS-550-72MDH w liczbie 454 sztuk oraz 5 sztuk inwerterów fotowoltaicznych SUN2000-50KTL-M0. W warunkach zostały podane również wszystkie szczegóły dotyczące podłączenia instalacji. W ramach inwestycji konieczne będzie dokonanie modernizacji w stacji transformatorowej oraz dostosowanie układu pomiarowego i rozdzielni SN oraz nn do zaleceń wydanych w warunkach przyłączeniowych. Zmiany te są konieczne i stanowią integralną część inwestycji. Ich koszt został uwzględniony w szacowanym koszcie inwestycyjnym.

7. Analiza zużycia energii po modernizacji

Na podstawie zaprezentowanych wcześniej wzorów i danych obliczono zużycie energii wg propozycji modernizacyjnej. Dane dotyczące zużycia energii po modernizacji oraz oszczędności zebrano w tabeli poniżej.

Suma uzysku wschód [kWh]	114 164,949
Suma uzysku zachód [kWh]	108 644,423
Suma uzysku łącznie [kWh]	222 809,372
Niewykorzystanie energii [kWh]	59 065,976
Autokonsumpcja energii przez zakład %	73,49%
Wykorzystanie energii [kWh]	163 743,396
Oszczędność energii pierwotnej [kWh]	409 358,491
Oszczędność emisji [ton]	115,930
% oszczędności energii końcowej	42,043%
% oszczędności energii pierwotnej	42,043%

Łączna produkcja energii elektrycznej przez instalację wyniesie 222 809,372 kWh rocznie. Z tej energii niewykorzystane zostanie 59 065,976 kWh, zaś pozostałe 163 743,396 kWh zostanie zużyte przez maszynę. Oznacza to obniżenie zużycia energii końcowej oraz pierwotnej o 42,043 %.

8. Analiza ekonomiczna proponowanej modernizacji

Na potrzeby analizy ekonomicznej skorzystano z rozeznania rynku prowadzonego przez zamawiającego. Na podstawie otrzymanych przez niego ofert przyjęto zakładaną cenę całkowitą modernizacji, w której w skład obok budowy samej instalacji wchodzi dostosowanie istniejącej stacji trafo zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi. W tabeli poniżej zebrano najważniejsze parametry energetyczno-ekonomiczne inwestycji.

Parametr	Ilość	Jednostka
Koszt inwestycji	1 600 000,00	zł
Oszczędność energii z sieci	163 743,396	kWh
Koszt jednostkowy energii wraz z dystrybucją [zł/kWh]	1,05	zł/kWh
Oszczędność	171 930,566	zł
SPBT	9,306	lat
% oszczędności	42,043	%
Oszczędność energii pierwotnej	409 358,491	kWh
Oszczędność energii pierwotnej	35,198	toe
Efektywność wykorzystania środków	0,256	kWh/zł

Biorąc pod uwagę krótki czas zwrotu audytor zaleca przeprowadzenie inwestycji we wskazanym wariancie.

9. Ocena efektów realizacji przedsięwzięcia

Efekt energetyczny wynikający z przeprowadzonych przedsięwzięć modernizacyjnych służących poprawie efektywności energetycznej wyznaczono na podstawie zaprezentowanej metodyki.

$$\Delta Q_0 = Q_{1,finalna} - Q_{2,finalna} = 368,890 \left[\frac{MWh}{rok} \right] - 368,890 \left[\frac{MWh}{rok} \right] = 0,00 \left[\frac{MWh}{rok} \right]$$

Gdzie:

$Q_{1,finalna}$ ilość zużytej energii finalnej przed modernizacją, wyrażona w [MWh/rok]

$Q_{2,finalna}$ ilość zużytej energii finalnej po modernizacji, wyrażona w [MWh/rok]

ΔQ_0 ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażona w [MWh/rok]

W celu określenia oszczędności energii pierwotnej skorzystano ze wzoru zamieszczonego w załączniku 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii:



$$\Delta Q_p = (Q_{p1} - Q_{p2}) = (w_{el} - 0) \cdot Q_{PV} = 2,5 \cdot 163,743 = 409,358 \left[\frac{MWh}{rok} \right]$$

gdzie:

ΔQ_p ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej wyrażonej w paliwie pierwotnym w [MWh/rok]
 ΔQ_{PV} ilość wykorzystanej energii z PV [MWh/rok]
 w_{el} współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej odpowiedni dla danego nośnika energii finalnej, stosownie do wykorzystywanego paliwa lub źródła energii, przyjęto
 $w_i = 2,5$ dla energii elektrycznej dostarczanej z sieci elektroenergetycznej systemowej.

W celu oszacowania wielkości redukcji CO₂ skorzystano ze wzoru:

$$\Delta E = WE \cdot Q_{PV} = 0,708 \cdot 163,743 = 115,930 \text{ Mg CO}_2/\text{rok}]$$

gdzie:

WE wskaźnik emisji CO₂ *
 Q_{PV} ilość wykorzystanej energii z PV [MWh/rok].

*Redukcję emisji CO₂ oblicza się 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. Do obliczeń przyjęto ostatnio opublikowany wskaźnik (grudzień, 2022): 0,708 [Mg CO₂/MWh].

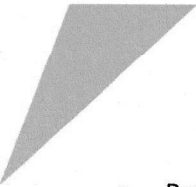
10. Wykaz wykorzystywanych programów komputerowych

Microsoft Excel – autorskie arkusze kalkulacyjne służące do wyliczania oszczędności energii – załącznik do audytu

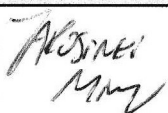
11. Wykaz norm, przepisów i dokumentów

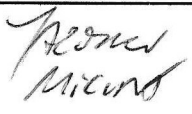
Źródła danych wskazano każdorazowo w miejscu ich przywołania. Wykonujący audyt korzystał ponadto z następujących norm i przepisów:

- Ustawa z 10.04.1997 Prawo energetyczne (Dz.U. nr 54 poz. 348);
- Ustawa z 15.04.2011 o efektywności energetycznej (Dz.U.nr 94 poz.551);

- 
- Rozporządzenie z 10 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.
 - Rozporządzenie z 4 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania ilości energii pierwotnej odpowiadającej wartości świadectwa efektywności energetycznej oraz wysokości jednostkowej opłaty zastępczej (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1039);
 - Obwieszczenia z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (Dz.U. z 2013 r. poz.15);
 - Opracowanie Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami "Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO tps dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 rok".

ZAŁĄCZNIK 2 - WZÓR KARTY DOKUMENTU AUDYTU

Karta Dokumentu audytu		Data sporządzenia Karty Dokumentu audytu		05.07.2023			
Dane podmiotu (wnioskodawcy, który będzie realizował przedsięwzięcie (nazwa, adres, NIP, KRS))		Art Plast sp. z o.o. Ul. Pabianicka 68d 95-030 Rzgów NIP: 7282600015 KRS: 0000248921 REGON: 100137374					
Opis i warunki brzegowe przedsięwzięć wymienionych w Audycie energetycznym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / Audycie efektywności energetycznej		1. Analiza kompleksowej termomodernizacji budynku: wymiana źródeł ciepła, docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachu, wymiana okien, świetlików i drzwi. Analiza opłacalności wskazuje brak ekonomicznie uzasadnionych prac termomodernizacyjnych. Nie rekomenduje się termomodernizacji budynku. 2. Budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp na potrzeby zasilania parku maszynowego wraz z dostosowaniem do warunków przyłączeniowych istniejącej infrastruktury technicznej. ...					
Wskazanie <u>Rodzaju przedsięwzięcia</u> (lub <u>Rodzajów przedsięwzięć</u>) zgodnie ze szczegółowym wykazem (załącznik 1) przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej – dla danego przedsięwzięcia wymienionego w Audycie energetycznym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / Audycie efektywności energetycznej		1. Brak rekomendowanych prac termomodernizacyjnych 2. pkt 3 ppkt 2 lit h ...					
Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej							
Nr	Przedsięwzięcie wymienione w Audycie energetycznym przedsięwzięcia termomodernizacyjnego /	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej przed modernizacją	Ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku modernizacji	Ilość zaoszczędzonej energii końcowej w wyniku modernizacji	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przed modernizacją	Ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej w wyniku modernizacji	
		MWh/rok	MWh/rok	%	MWh/rok	MWh/rok	%
2	Budowa instalacji PV	389,47	0,00	0,00	973,67	409,36	42,043%
3							
3							
...							
łącznie		389,47	0	0	973,67	409,36	42,043%
Dane osób sporządzających niniejszą Kartę Dokumentu audytu							
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	W zakresie przedsięwzięcia		Podpis		
1	Michał Jarosiński	Uprawnienia SCHEB 16201 Audytor wiodący ISO 50001 001/BV/18/1102	Całość prac				

2	Michał Jarosiński	Uprawnienia SCHEB 16201 Audytor wiodący ISO 50001 001/BV/18/1102	Całość prac	
4				
...				

**ZAŁĄCZNIK 3 - WZÓR KARTY AUDYTU ENERGETYCZNEGO
PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	Data sporządzenia	05.07.2023
--	--------------------------	------------

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	Art Plast sp. z o.o., Ul. Pabianicka 68d,95-030 Rzgów
1.2.	Nazwa przedsięwzięcia	Kompleksowa termomodernizacja budynku.
1.3.	Adres	ul. Przemysłowa 27, 24-320 Poniatowa

2.	Obiekt	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.3.	Powierzchnia ogrzewana	m ²	2578
2.4.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	12781
2.5.	Liczba osób użytkujących budynek	22	22
2.6.	Powierzchnia przegród	m ²	6716,96
2.7.	Współczynnik A/V	1/m	0,41
2.8.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-

3	Powierzchnie oraz współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		
Przegroda	A	U ₀ (przed modernizacją)	U ₁ (po modernizacji)
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)
3.1.	Okna nadziemna	413,55	2,1; 2,6
3.2.	Drzwi nadziemna	28	2,8
3.3.	Ściany w gruncie	-	-
3.4.	Podłoga na gruncie	2578,01	0,468
3.5.	Ściany nadziemna	1119,39	0,891
3.6.	Dach	2578,01	0,214

4	Charakterystyka energetyczna budynku		
4.1.	System grzewczy	Przed modernizacją	Po modernizacji
4.1.1.	Rodzaj systemu grzewczego budynku (tekst)	zyski ciepła od maszyn, grzejniki elektryczne, klimatyzacja w biurach	zyski ciepła od maszyn, grzejniki elektryczne, klimatyzacja w biurach

4.1.2.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	184,544	184,544
4.2.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	45708,33333	45708,33333
		GJ/rok	164,55	164,55
4.1.4.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	2,6	2,6
4.1.5.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,95	0,95
4.1.6.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	1	1
4.1.7.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	1	1
4.1.8.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1	1
4.1.9.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_t	1	1
4.1.10.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	18505,39811	18505,39811
		GJ/rok	66,6194332	66,6194332
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	46263,49528	46263,49528
		GJ/rok	166,548583	166,548583
4.1.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0	0
		GJ/rok	0	0
4.1.12.	Roczne rzeczywiste zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	Mg/rok	b.d.	
		GJ/rok	b.d.	

4.2.	Wentylacja grawitacyjna	Przed modernizacją	Po modernizacji
4.2.1.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka, kominy	stolarka, kominy
4.2.2.	Strumień powietrza zewnętrznego	m^3/h	6119,4
4.2.3.	Krotność wymian powietrza	1/h	0,478788827

4.3.	Wentylacja mechaniczna	Przed modernizacją	Po modernizacji
4.3.1.	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (tekst)	-	-
4.3.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza (tekst)	-	-
4.3.3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m^3/h	-
4.3.4.	Kubatura pomieszczeń z wentylacją mechaniczną	m^3	-
4.3.5.	Krotność wymian powietrza	1/h	-
4.3.6.	Obliczeniowa moc cieplna wentylacji mechanicznej	kW	-
4.3.7.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	-
		GJ/rok	-
4.3.8.	Sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	-
4.3.9.	Sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	-
4.3.10.	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	-
4.3.11.	Sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	-
4.3.12.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	-
4.3.13.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie doby	w_t	-
4.3.14.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	-
		GJ/rok	-
4.3.15.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-
		GJ/rok	-
4.3.16.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-

4.3.10.	Energia pomocniczej	GJ/rok	-	-
---------	---------------------	--------	---	---

4.4.	Instalacja klimatyzacji		Przed modernizacją	Po modernizacji
4.4.1.	Źródło klimatyzacji (tekst)		-	-
4.4.2.	Sposób doprowadzenia chłodzenia (tekst)		-	-
4.4.3.	Obliczeniowa moc instalacji klimatyzacji	kW	-	-
4.4.4.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	-	-
		GJ/rok	-	-
4.4.5.	Sprawność źródła chłodu	ESEER	-	-
4.4.6.	Sprawność dystrybucji chłodu	$\eta_{c,d}$	-	-
4.4.7.	Sprawność wykorzystania chłodu	$\eta_{c,e}$	-	-
4.4.8.	Sprawność akumulacji chłodu	$\eta_{c,s}$	-	-
4.4.9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	-	-
		GJ/rok	-	-
4.4.10.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.4.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.5.	Ciepła woda użytkowa		Przed modernizacją	Po modernizacji
4.5.1.	Przygotowanie C.W.U.		zyski ciepła, klimatyzacja	zyski ciepła, klimatyzacja
4.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna C.W.U.	kW	3,16	3,16
4.5.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	12074,40942	12074,40942
		GJ/rok	43,46787391	43,46787391
4.5.4.	Sprawność źródła ciepła C.W.U.	$\eta_{H,g}$	0,96	0,96
4.5.5.	Sprawność dystrybucji ciepła C.W.U.	$\eta_{w,d}$	1	1
4.5.6.	Sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{w,e}$	1	1
4.5.7.	Sprawność akumulacji C.W.U.	$\eta_{w,s}$	1	1
4.5.9.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	12577,50981	12577,50981
		GJ/rok	45,27903532	45,27903532
4.5.10.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	31443,77453	31443,77453
		GJ/rok	113,1975883	113,1975883
4.5.11.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	0	0
		GJ/rok	0	0
4.5.12.	Roczne rzeczywiste zużycie paliwa i energii w roku poprzedzającym audyt	kWh/rok	b.d.	
		GJ/rok	b.d.	

4.6.	Solarne wspomaganie przygotowania C.W.U.		Przed modernizacją	Po modernizacji
4.6.1.	Opis wspomaganie C.W.U.		-	-
4.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna kolektorów	kW	-	-
4.5.3.	Roczna wytworzenie energii użytkowej	kWh/a	-	-
		GJ/rok	-	-
4.5.4.	Sprawność instalacji solarnej	$\eta_{w,sol}$	-	-
4.5.5.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/a	-	-

4.5.5.	Energia końcowa	GJ/rok	-	-
4.5.6.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-
4.5.7.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.7.	Sieć ciepła		Przed modernizacją	Po modernizacji
4.7.1.	Opis (tekst)		-	-
4.7.2.	Obliczeniowa moc ciepła strat	kW	-	-
4.7.3.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/a	-	-
		GJ/rok	-	-
4.7.4.	Sprawność źródła ciepła C.O.	$\eta_{H,g}$	-	-
4.7.5.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/a	-	-
		GJ/rok	-	-
4.7.6.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	-	-
		GJ/rok	-	-

4.8.	Energia elektryczna pochodząca z instalacji PV (z magazynem energii)		Przed modernizacją	Po modernizacji
4.8.1.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli fotowoltaicznych (PV)	kWp		
4.8.2.	Obliczeniowa moc elektryczna paneli inwertera	kW		
4.8.3.	Roczne wytworzenie energii użytkowej i końcowej	kWh/rok		
4.8.4.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok		
4.8.5.	Pojemność magazynu energii	kWh		
4.8.6.	Roczne magazynowanie energii	kWh/rok		
4.8.7.	Roczne straty magazynowania energii	kWh/rok		
4.8.8.	Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej	kWh/rok		
4.8.9.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok		

5	Podsumowanie			
5.1.	Energia ciepła z własnego źródła ciepła		Przed modernizacją	Po modernizacji
5.1.1.	Obliczeniowa moc ciepła	kW	187,704	187,704
5.1.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	57782,74275	57782,74275
		GJ/rok	208,0178739	208,0178739
5.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	31082,90792	31082,90792
		GJ/rok	111,8984685	111,8984685
5.1.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	0	
		GJ/rok	0	
5.1.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	77707,2698	77707,2698
		GJ/rok	279,7461713	279,7461713
5.1.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	0	
		GJ/rok	0	

5.2.	Energia elektryczna systemowa		Przed modernizacją	Po modernizacji
------	-------------------------------	--	--------------------	-----------------

5.2.1.	Obliczeniowa moc elektryczna	kW	187,704	187,704
5.2.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	57782,74275	57782,74275
		GJ/rok	208,0178739	208,0178739
5.2.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	31082,90792	31082,90792
		GJ/rok	111,8984685	111,8984685
5.2.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	0	
		GJ/rok	0	
5.2.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	77707,2698	77707,2698
		GJ/rok	279,7461713	279,7461713
5.2.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	0	
		GJ/rok	0	

5.3.	Energia elektryczna OZE		Przed modernizacją	Po modernizacji
5.3.1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW		
5.3.2.	Roczne wytworzenie energii użytkowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.3.	Roczne wytworzenie energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.5.	Roczne wytworzenie energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		
5.3.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok		
		GJ/rok		

5.4.	Ogółem energia		Przed modernizacją	Po modernizacji
5.4.1.	Obliczeniowa moc cieplna	kW	187,70	187,70
5.4.2.	Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej	kWh/rok	57 782,74	57782,74
		GJ/rok	208,02	208,02
5.4.3.	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	kWh/rok	31 082,91	31082,91
		GJ/rok	111,90	111,90
5.4.4.	Roczna oszczędność energii końcowej	kWh/rok	0,00	
		GJ/rok	0,00	
5.4.5.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	77 707,27	77 707,27
		GJ/rok	279,75	279,75
5.4.6.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	0,00	
		GJ/rok	0,00	

6	Łączne koszty eksploatacji		Przed modernizacją	Po modernizacji
6.1.	Suma kosztów	zł/rok	26109,77491	26109,77491
6.2.	Roczna oszczędność	zł/rok	0,00	
		%	0%	

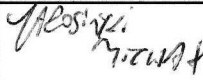
7	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu termomodernizacyjnego		
7.1.	Planowane koszty całkowite	zł	0
7.2.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (SPBT)	lat	0

8	Efekt ekologiczny CO ₂		
8.1.	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	22,01

8.2.	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok	0,00
------	--	--------	------

9	Efekt ekonomiczny energii końcowej		
9.1.	Oszczędność z tytułu zmniejszenia zapotrzebowania energii końcowej	zł/(MWh x rok)	0,00

10	Ocena zapotrzebowania na energię pierwotną w nawiązaniu do stanu przed i po termomodernizacji
Brak efektów oszczędnościowych w ramach uzasadnionych ekonomicznie prac termomodernizacji budynku.	

Dane osób sporządzających Audyt energetyczny przedsięwzięcia				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1.	Michał Jarosiński	Uprawnienia SCHEB 16201 Audytor wiodący ISO 50001 Q01/BV/18/1102	Audyt przedsięwzięcia termomodernizacji	
2.				
3.				
.....				

ZAŁĄCZNIK 4 - WZÓR KARTY AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	Data sporządzenia	05.07.2023
--	-------------------	------------

1.	Dane ogólne	
1.1.	Zamawiający (wnioskodawca)	Art Plast sp. z o.o. Ul. Pabianicka 68d
1.2.	Nazwa przedsięwzięcia	Budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp na potrzeby zasilania parku maszynowego.
1.3.	Adres	Ul. Przemysłowa 27 24-320 Poniatowa
1.4.	Opis przedsięwzięcia	Budowa dachowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 249,70 kWp na potrzeby częściowego zasilania istniejącej wyłazarki dwuślimakowej firmy Alea Plastics wraz z dostosowaniem do warunków przyłączeniowych istniejącej infrastruktury technicznej.

2.	Wykaz przedsięwzięć			
2.1.	<u>Rodzaj przedsięwzięcia</u>	pkt 3 ppkt 2 lit h		
			Stan przed realizacją przedsięwzięcia	Planowany stan po realizacji przedsięwzięcia
2.1.1.	Roczne zapotrzebowanie energii finalnej	kWh/rok	389 467,100	389 467,100
		GJ/rok	-	
2.1.2.	Roczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	-	
		GJ/rok		
2.1.3.	Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej	kWh/rok	973 667,750	564 309,259
		GJ/rok		
2.1.4.	Roczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	409 358,491	

2.1.4.	energii pierwotnej	GJ/rok		
2.1.5.	Roczna emisja CO ₂	Mg/rok	261,175	145,244
2.1.6.	Roczna redukcja emisji CO ₂	Mg/rok		115,93

Dane osób sporządzających Audyt efektywności energetycznej				
Nr	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Zakres zrealizowanego zadania	Podpis
1	Michał Jarosiński	Uprawnienia SCHEB 16201 Audytor wiodący ISO 50001 Q01/BV/18/1102	Całość	<i>J. Jarosiński</i> <i>M. Jarosiński</i>