



Łukasiewicz  
Poznański  
Instytut  
Technologiczny

## SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – POZNAŃSKI INSTYTUT TECHNOLOGICZNY

ul. Ewarysta Estkowskiego 6, 61-755 Poznań, Poland

• tel: +48618504890 • fax: +48618526376 • e-mail: [office@pit.lukasiewicz.gov.pl](mailto:office@pit.lukasiewicz.gov.pl)

### CENTRUM TECHNOLOGII DREWNA

LABORATORIUM BADANIA DREWNA, MATERIAŁÓW DREWNOPOCHODNYCH,  
OPAKOWAŃ, MEBLI I KONSTRUKCJI

ul. Winiarska 1, 60-654 Poznań, Poland

• tel: +48618492400 • fax: +48618224372 • e-mail: [office.dbd@pit.lukasiewicz.gov.pl](mailto:office.dbd@pit.lukasiewicz.gov.pl)

• www: <https://pit.lukasiewicz.gov.pl/>

### SEKCJA BADAŃ BIOPALIW STAŁYCH



AB 088

Poznań, 30 października 2023 r.



# SPRAWOZDANIE Z BADAŃ nr BDB-23-A-4667

<b>Temat zlecenia</b>	Badanie właściwości paliwowych peletów drzewnych
<b>Nr zlecenia</b>	A/DBD/BDB/4667/2023
<b>Nazwa i adres zleceniodawcy</b>	"KACZKAN" Zakład Produkcji Drzewnej Józef Kaczkan Spółka Jawna Klonowy Dwór, 14-330 Małdyty
<b>Data wykonania badań</b>	18 – 27.10.2023 r.
<b>Wykonawcy</b>	mgr Jacek Pawłowski inż. Dariusz Radoński mgr inż. Małgorzata Walkowiak dr inż. Magdalena Witczak

Sporządzający

Autoryzujący

--	--

mgr inż. Małgorzata Walkowiak

dr hab. inż. Wojciech Cichy

*Niniejszy dokument został opatrzony kwalifikowanym podpisem elektronicznym, co zgodnie z prawem jest równoważne z zachowaniem formy pisemnej.*

## 1. IDENTYFIKACJA (OPIS OBIEKTU BADAŃ)

Przedmiotem analiz była próbka peletów drzewnych pobrana i opisana przez zleceniodawcę jako:

- Pellet 8 mm;
- Surowiec: drewno liściaste i iglaste;
- Data produkcji: 16.10.2023.

Numer identyfikacyjny: A-4667-BDB/2023.

## 2. DATA OTRZYMANIA OBIEKTU DO BADAŃ

Próbka do badań została pobrana przez zleceniodawcę oraz dostarczona do laboratorium w dniu 18 października 2023 r.

## 3. SYMBOLE I NAZWY ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH

- PN-EN ISO 14780:2017-07 Biopaliwa stałe – Przygotowanie próbek (Metoda 16M)
- PN-EN ISO 18134-2:2017-03 Biopaliwa stałe – Oznaczanie zawartości wilgoci – Metoda suszarkowa – Część 2: Wilgoć całkowita – Metoda uproszczona (Metoda 1M)
- PN-EN ISO 18134-3:2015-11 Biopaliwa stałe – Oznaczanie zawartości wilgoci – Metoda suszarkowa – Część 3: Wilgoć w ogólnej próbce analitycznej (Metoda 1M)
- PN-EN ISO 18122:2016-01 Biopaliwa stałe – Oznaczanie zawartości popiołu (Metoda 2M)
- PN-EN ISO 17828:2016-02 Biopaliwa stałe – Oznaczanie gęstości nasypowej (Metoda 4M)
- PN-EN ISO 18125:2017-07 Biopaliwa stałe – Oznaczanie wartości opałowej (Metoda 6M)
- PN-EN ISO 16948:2015-07 Biopaliwa stałe – Oznaczanie całkowitej zawartości węgla, wodoru i azotu (Metoda 7M)
- PN-EN ISO 16994:2016-10 Biopaliwa stałe – Oznaczanie zawartości siarki całkowitej i chloru (Metoda 8M)
- PN-EN ISO 18846:2016-11 Biopaliwa stałe – Oznaczanie zawartości podziarna (Metoda 9M)
- PN-EN ISO 17831-1:2016-02 Biopaliwa stałe – Oznaczanie wytrzymałości mechanicznej peletów i brykietów – Część 1: Pelety (Metoda 10M)
- PN-EN ISO 17829:2016-02 Biopaliwa stałe – Określanie długości i średnicy peletów (Metoda 11M)
- PN-EN ISO 16968:2015-07 Biopaliwa stałe – Oznaczanie pierwiastków śladowych (Metoda 13M)
- PN-EN ISO 21404:2020-8 Biopaliwa stałe – Oznaczenie zachowania podczas topnienia popiołu (Metoda 14M)

## 4. WYKAZ PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Producent	Opis
1.	Waga analityczna	LE26P-0CE	SARTORIUS	M7/2
2.	Waga analityczna	CPA225D-0CE	SARTORIUS	M8/57
3.	Suszarka laboratoryjna	Redline RF115	BINDER	M1/47
4.	Kalorymetr	C6000	IKA	M6/83
5.	Analizator elementarny	Flash EA 1112	THERMO ELECTRON CORPORATION	M7/8
6.	Piec muflowy	FCF 7SM/pl	CZYLOK	M2/4
7.	Chromatograf jonowy	ICS-1100	THERMO SCIENTIFIC	M8/54
8.	Waga laboratoryjna	WLC 6/F1/R	RADWAG	M9/46
9.	Urządzenie do testowania wytrzymałości	TUMBLER 3000	BIOENERGY ANLAGENPLANUNG	M10/42
10.	Sito 3,15 mm	-	RETSCH	M9/34
11.	Suwmiarka	SD-10	BAKER	M3/14
12.	Piec mikrofalowy	MARS 6	CEM CORPORATION	M13/80
13.	Spektrometr absorpcji atomowej	280FS AA	AGILENT TECHNOLOGIES	M13/66
14.	Spektrometr absorpcji atomowej	280Ze AA	AGILENT TECHNOLOGIES	M13/67
15.	Analizator rtęci	DMA80	Milestone	M13/117
16.	Urządzenie do oznaczania charakterystycznych temperatur przemian fazowych ciał stałych	PR-37/1600	Instytut Tele- i Radiotechniczny	M14/88
17.	Sito analityczne 0,075 mm	-	ATEST	M14/91

## 5. WYNIKI BADAŃ

Szczegółowe wyniki badań zestawiono w protokole nr 1/4667/2023.

## 6. OŚWIADCZENIE

Przedstawione w Sprawozdaniu wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.

Bez pisemnej zgody Laboratorium Sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

## Protokół z badań nr 1/4667/2023

**Zleceniodawca:** "KACZKAN" Zakład Produkcji Drzewnej Józef Kaczkan Spółka Jawna  
Klonowy Dwór, 14-330 Małydy

**Nazwa próbki:** Pellet 8 mm  
Surowiec: drewno liściaste i iglaste  
Data produkcji: 16.10.2023

Nazwa oznaczenia	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność [±] <sup>1</sup>
Średnica	mm	8,0	0,1
Długość	mm	16,2	10,2
Wilgoć całkowita	w-% <sub>ar</sub>	4,9	0,2
Zawartość popiołu	w-% <sub>d</sub>	0,37	0,02
Wytrzymałość mechaniczna	w-% <sub>ar</sub>	98,4	0,1
Części drobne (< 3,15 mm)	w-% <sub>ar</sub>	0,15	0,02
Ciepło spalania	MJ/kg <sub>d</sub>	20,43	0,11
Wartość opałowa	MJ/kg <sub>ar</sub> kWh/kg <sub>ar</sub>	17,97 4,99	0,12 0,03
Gęstość nasypowa	kg/m <sup>3</sup> <sub>ar</sub>	693	9
Zawartość węgla	w-% <sub>d</sub>	50,53	0,44
Zawartość wodoru	w-% <sub>d</sub>	6,51	0,23
Zawartość azotu	w-% <sub>d</sub>	0,20	0,02
Zawartość siarki	w-% <sub>d</sub>	0,009	0,001
Zawartość chloru	w-% <sub>d</sub>	0,011	0,002
Topliwość popiołu, temperatura spiekania SST <sup>2,3</sup>	°C	1270	23
Topliwość popiołu, temperatura mięknięcia DT <sup>2,3</sup>	°C	1460	53
Topliwość popiołu, temperatura topnienia HT <sup>2,3</sup>	°C	1460	23
Topliwość popiołu, temperatura płynięcia FT <sup>2,3</sup>	°C	1470	17
Zawartość arsenu	mg/kg <sub>d</sub>	< 0,1	-
Zawartość kadmu	mg/kg <sub>d</sub>	0,14	0,01
Zawartość chromu	mg/kg <sub>d</sub>	< 0,5	-
Zawartość miedzi	mg/kg <sub>d</sub>	1,48	0,06
Zawartość ołowiu	mg/kg <sub>d</sub>	< 0,5	-
Zawartość rtęci	mg/kg <sub>d</sub>	0,0025	0,0002
Zawartość niklu	mg/kg <sub>d</sub>	< 0,5	-
Zawartość cynku	mg/kg <sub>d</sub>	4,20	0,01

<sub>d</sub> stan suchy <sub>ar</sub> stan roboczy

1. niepewność rozszerzona wyznaczona dla współczynnika rozszerzenia  $k = 2$  i poziomu ufności około 95%
2. charakterystyczne temperatury topliwości popiołu oznaczone w atmosferze utleniającej
3. popiół otrzymano w temperaturze 815°C

Koniec sprawozdania