

Nr arch. sprawy: DK - 5100-829/17  
Nr arch. sprawozdania: GE - 5101-829/17  
Zlec. wew. INiG-PIB: 4275/GE/17

## **SPRAWOZDANIE Nr 148/GE-2/17**

z badań laboratoryjnych:

*biogazu*

**DYREKTOR INSTYTUTU**

Kraków, 14.11.2017r.

Egzemplarz Nr 3 z 3

**ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA**  
**LABORATORIUM ANALITYKI I FIZYKOCHEMII PALIW WĘGLOWODOROWYCH**  
**Laboratory of Analytical and Physical Chemistry of Hydrocarbon Fuel**

Akredytowane w zakresie analityki gazu ziemnego, skroplonych gazów węglowodorowych C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, biogazu,  
mieszanin gazowych, przetworów naftowych, mieszanin cieczy

PL 30-733 Kraków ul. Bagrowa 1

tel. (012) 653-25-12

fax (012) 653-16-65

Kraków  
dnia: 14-11-2017

**SPRAWOZDANIE NR 148/GE-2/17**

strona/stron  
2/5

**Zleceniodawca:**

PWiK Sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 4

97-300 Piotrków Trybunalski

**Umowa:**

78/PWiK/TO/2017 z dnia 30.10.2017r.

**Zlecenie wewnętrzne INiG - PIB Nr:** 4275/GE/17

**Przedmiot badań:**

biogaz

**Badania wykonali:**

mgr inż. Marta Dobrzańska

.....

mgr inż. Antoni Malczyk

.....

Jacek Nowak

.....

**Sprawozdanie sporządził:**

mgr inż. Tadeusz Schuster

.....

Osoba autoryzująca sprawozdanie z badań

Główny Specjalista Inżynieryjno-Techniczny  
Tadeusz Schuster

.....

Sprawozdanie zawiera stronę tytułową i 4 strony ponumerowane i podpisane

*Niniejsze Sprawozdanie odnosi się tylko do badanych próbek.*

*Zezwala się na powielanie tylko w całości.*

*Powielanie częściowe jest dozwolone tylko za każdorazową zgodą Laboratorium badającego.*



<b>Metody akredytowane przez PCA</b>	
Pobieranie próbek gazu do analizy	PN-EN ISO 10715:2005
Stężenie węglowodorów C <sub>1</sub> – C <sub>5</sub> , C <sub>6</sub> + Zakres: metan (0,001 – 100) % (mol/mol) etan (0,001 – 1 000) % (mol/mol) eten (0,001 – 100) % (mol/mol) propan (0,001 – 100) % (mol/mol) propen (0,001 – 100) % (mol/mol) butany (0,001 – 100) % (mol/mol) buteny (0,001 – 100) % (mol/mol) 1,3 butadien (0,001 – 100) % (mol/mol) pentany (0,001 – 0,5) % (mol/mol) C <sub>6</sub> + (0,001 – 5) % (mol/mol) Stężenie N <sub>2</sub> i CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> S, He, H <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO powyżej 0,005 % (mol/mol) Zakres: N <sub>2</sub> (0,005 – 100) % (mol/mol) CO <sub>2</sub> (0,005 – 100) % (mol/mol) He (0,005 – 100) % (mol/mol) H <sub>2</sub> (0,005 – 100) % (mol/mol) H <sub>2</sub> S (0,005 – 100) % (mol/mol) O <sub>2</sub> (0,005 – 100) % (mol/mol) CO (0,005 – 100) % (mol/mol) metoda chromatografii gazowej (GC TCD, FID)	PB GE 22 wyd. 2 z dnia 10.10.2014 r.
Stężenie związków siarki Zakres: (0,00001 – 0,05) % (mol/mol) Metoda chromatografii gazowej (GC FID, FPD)	PB GE 18 wydanie 4 z dnia 10.10.2014 r. ISO 19739:2004
Ciepło spalania Wartość opałowa Gęstość, gęstość względna Liczba Wobbego	PN-EN ISO 6976:2016
<b>Metody nieakredytowane przez PCA</b>	
Zawartość chloru i fluoru organicznego oraz nieorganicznego Metoda IC	PB GE 26 wydanie 1 z dnia 10.10.2016
Zawartość siloksanów (GC-FID)	Metoda własna PB GE 29 wydanie 1 z dnia 10.10.2014
Zawartość wody	Termohigrometr typu C3121
Liczba metanowa	PN-EN ISO 16726:2016

**1. Opis próbek:**

Próbka biogazu pobrana została na terenie w PWiK Sp. z o.o. w Piotrkowie Trybunalskim. Próbkę pobrano do pipet szklanych i worków tedlarowych oraz na sorbenty zgodnie z odpowiednimi procedurami i normami. W Laboratorium Analityki i Fizykochemii Paliw Węglowodorowych próbce nadano następujące symbole:

**bio0608      biogaz Piotrków Trybunalski**

Data pobrania próbek: 9.11.2017r.

Osoba pobierająca próbki: Antoni Malczyk

*Niniejsze Sprawozdanie odnosi się tylko do badanych próbek.  
Zezwala się na powielanie tylko w całości.  
Powielanie częściowe jest dozwolone tylko za każdorazową zgodą Laboratorium badającego.*

podpis



## 2. Wyniki pomiarów i badań:

Wyniki badań zamieszczono w tablicy 1

**Data wykonania badań:**

9.11 – 13.11.2017r.

Szczegółowe protokoły, wyniki badań i inne zapisy dotyczące badań, obliczeń i oszacowania niepewności wyników znajdują się w Laboratorium GE-2.

Są to zapisy dla próbek oznaczonych symbolami: bio0608

**Tablica 1. Wyniki analiz chromatograficznych i obliczeń**

oznaczany składnik	jednostka	bio0608	
ditlenek węgla	% mol/mol	38,6516	± 0,1546
tlen	% mol/mol	0,0809	± 0,0097
azot	% mol/mol	0,2115	± 0,0296
metan	% mol/mol	61,0560	± 0,9769
wodór	% mol/mol	< 0,005	----
tlenek węgla	% mol/mol	< 0,005	----
ciepło spalania <sup>1)</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	24,35	± 0,32
wartość opałowa <sup>1)</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	21,95	± 0,30
liczba Wobbego <sup>1)</sup>	MJ/m <sup>3</sup>	25,23	± 0,22
gęstość względna <sup>1)</sup>	-	0,9314	± 0,0148
gęstość <sup>1)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	1,2043	± 0,0192
liczba metanowa	-	152	----
siarkowodór	mg/m <sup>3</sup>	15,6	± 3,1
COS	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	----
merkaptan metylowy	mg/m <sup>3</sup>	< 0,2	----
merkaptan etylowy	mg/m <sup>3</sup>	0,3	± 0,1
merkaptan n-propylowy	mg/m <sup>3</sup>	1,1	± 0,2
merkaptan butylowy	mg/m <sup>3</sup>	< 0,4	----
disiarczek węgla	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	----
siarczek dimetylu	mg/m <sup>3</sup>	< 0,3	----
disiarczek dimetylu	mg/m <sup>3</sup>	< 0,4	----
siarka merkaptanowa	mg/m <sup>3</sup>	0,7	----
siarka całkowita	mg/m <sup>3</sup>	15,4	----
Heksametylodisiloksan (L2)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	---
Heksametylocyklotrisiloksan (D3)**	mg/m <sup>3</sup>	0,002	± 0,001
Oktametylotrisiloksan (L3)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	---

Niniejsze Sprawozdanie odnosi się tylko do badanych próbek.  
Zezwala się na powielanie tylko w całości.  
Powielanie częściowe jest dozwolone tylko za każdorazową zgodą Laboratorium badającego.

podpis



## SPRAWOZDANIE NR 148/GE-2/17

strona/stron  
5/5

oznaczany składnik	jednostka	bio0608	
Oktametylocyklotetrasiloksan (D4)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	±0,001
Dekametylocyklopentasiloksan (D5)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	---
Dekametylotetrasiloksan (L4)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	---
Dodekametylopentasiloksan (L5)**	mg/m <sup>3</sup>	< 0,001	---
sumaryczna zawartość krzemu**	mg/m <sup>3</sup>	0,001	---
sumaryczna zawartość siloksanów**	mg/m <sup>3</sup>	0,002	---
Chlor organiczny**	mg/m <sup>3</sup>	9,2	± 1,8
Chlor nieorganiczny**	mg/m <sup>3</sup>	2,0	± 0,4
Fluor organiczny**	mg/m <sup>3</sup>	0,9	± 0,2
Fluor nieorganiczny**	mg/m <sup>3</sup>	1,0	± 0,2
wilgotność gazu**	%	82,0	----
	g/kg	7,0	----
	°C	10,1	----

<sup>1)</sup> Warunki odniesienia:

298,15 K i 101,325 kPa – spalanie, 273,15 K i 101,325 kPa - pomiar objętości,  
obliczenia wykonano dla gazu suchego

\*\* metoda nieakredytowana

Wyniki podawane są wraz z niepewnością rozszerzoną dla poziomu ufności 95% i  $k = 2$ .

KONIEC SPRAWOZDANIA

Niniejsze Sprawozdanie odnosi się tylko do badanych próbek.  
Zezwala się na powielanie tylko w całości.  
Powielanie częściowe jest dozwolone tylko za każdorazową zgodą Laboratorium badającego.

podpis