



## SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 22659/2021

<b>Klient</b>	Riktning Group Iwona Hałas 62-025 Kostrzyń, ul. Liliowa 16
<b>Próbkobiorca</b>	H&G Sp.J., Pracownia Badań Terenowych

<b>Nazwa punktu poboru</b>	- pp1 – zawór biogazu przed kotłem gazowym
<b>Miejsce poboru</b>	Obiekty instalacji biogazowej Oczyszczalni Ścieków w Kościanie
<b>Źródło emisji</b>	Instalacja biogazowa
<b>Badany obiekt</b>	Biogaz z oczyszczalni ścieków

<b>Data poboru próbek</b>	2021-12-09
<b>Data raportu</b>	2021-12-21
<b>Zakres badania</b>	GLS4
<b>Podstawa wykonania badania</b>	Zamówienie e-mail z dn. 2021-12-07, p. Jacek Hałas

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna

Jan Gorel

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna  
43-502 Czechowice-Dz. ul. Pionkowa 2  
tel. +48 32 307 44 40, 515 079 989  
NIP 6342583344, REGON 240257240

Wyniki analiz laboratoryjnych parametrów wykonane są w oparciu o testy laboratoryjne zgodne z akredytacją nr 174/2020 NAO dla Laboratorium w CR nr 1147 *Laboratorium Badawcze*.

Zastosowane metody badawcze:

<i>parametr</i>	<i>Identyfikacja metody badawczej</i>	<i>Akr</i>
wilgotność względna, temp. gazu	ECH 16; CSN ISO 8573-3, instrukcje firmy Greisinger	A
CH <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> , C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> , C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> , ciepło właściwe, wartość opałowa, Wobbe index, gęstość gazu, gęstość względna	GC 12: ČSN EN ISO 6976, ČSN EN 27941, ČSN EN ISO 6974-3,4	A
S, Cl, F	IC 03: ASTM D7359-14, ark. aplik. Methohm AG-Combustion	A
siarkowodór	SPE 37: ČSN 385574, ČSN 834712-4	A
amoniak	SPE 36: ČSN 834728-4, ČSN 385535	A
krzem, siloksany, TMS, TMSOH, L2, D3, L3, D4, L4, D5, D6	GC11: VDI 3865, list 4, ČSN EN 13649	A
suma węglowodorów chlorowanych, BTEX	GC11: VDI 3865, list 4, CSN EN 13649	A
liczba metanowa	GC 11: ČSN EN ISO 15403	N
pary oleju	SOPN 50: VDI 3865 Část 4, NIOSH 1403	N
pyły w gazie	SOPN66: ČSN EN 13284-1	N
VOC suma	ČSN EN ISO 11890-2 (GC MS, GC FID)	N

*Niepewność pomiaru (NP) jest zdefiniowana jako rozszerzona niepewność pomiaru na poziomie istotności 95%, przy współczynniku rozszerzenia k = 2. Niepewność wyrażana zgodnie z EA-4/16. Wartości wyników poniżej dolnej i powyżej górnej granicy niepewności oznaczania nie dotyczą. Informacje "Akr" odróżnia akredytowane (A) i nieakredytowane (N) standardowe procedury operacyjne (SPO).*

Wyniki badań odnoszą się tylko i wyłącznie do obiektów badań wymienionych w niniejszym raporcie. Raport może być powielany jedynie w całości.

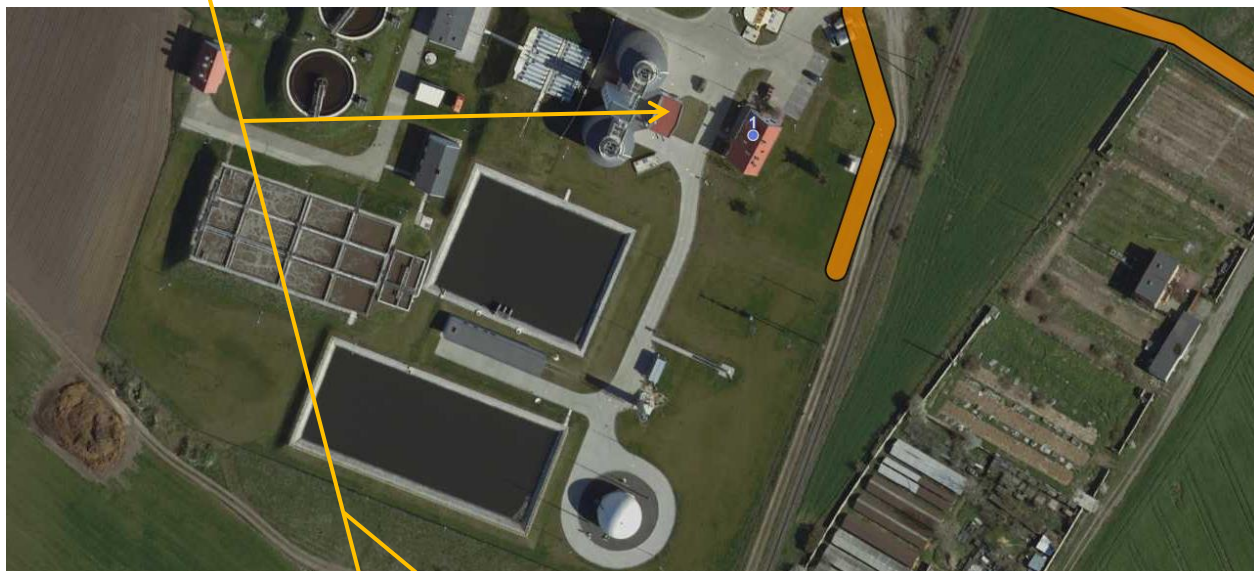
## Miejsce poboru próbek.

Obiekty Oczyszczalni Ścieków w Kościanie



Miejsce poboru próbek biogazu:

- pp1 – zawór biogazu przed kotłem gazowym



## Opis materiału do badań.

Próbki biogazu dostarczono do laboratorium dnia 09-12-2021 roku, w nieuszkodzonych pojemnikach transportowych zawierających próbki z materiałem do badań, zgodnie z wytycznymi dotyczącymi poboru i transportowania materiału badawczego.

## Wynik badania.

Ogólna ocena końcowych wyników analiz oznaczona jest jako:

**ZGODNY** / **UWAGA** / **NIEZGODNY**

Punkt poboru 1 – zawór biogazu przed kotłem gazowym (nr próbki 32724).

Zakres badania – GLS4.

Ogólna ocena kondycji biogazu – nie dotyczy (patrz komentarz).

Tabele wyników:

l.p.	parametr	jednostka	wynik	ocena, uwagi
Parametry biogazu w trakcie poboru				
1	Temperatura gazu	°C	14,8	
2	Wilgotność względna	%	64,7	

Główne składniki biogazu				
3	Metan CH <sub>4</sub>	% obj.	54,5	
4	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	% obj.	29,8	
5	Tlen O <sub>2</sub>	% obj.	2,83	
6	Wodór H <sub>2</sub>	% obj.	<0,2	
7	Azot N <sub>2</sub>	% obj.	11,8	

Składniki biogazu – węglowodory				
8	Metan	% obj.	54,5	
9	Etan	% obj.	<0,08	
10	Propan	% obj.	<0,001	
11	Butany	% obj.	<0,001	
12	Pentany	% obj.	<0,001	
13	Heksany	% obj.	<0,001	

Substancje śladowe i zanieczyszczenia				
14	Siarkowodór H <sub>2</sub> S	ppm	<0,4	
15	Siarkowodór H <sub>2</sub> S	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,6	
16	Tlenek węgla CO	% obj.	<0,003	
17	Siarka (sumarycznie)	mg/Nm <sup>3</sup>	<3	
18	Siarka sumarycznie	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	<5,50	
19	Amoniak NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	<2	
20	Amoniak (w m <sup>3</sup> metanu)	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	<3,67	

21	Chlor Cl	mg/Nm <sup>3</sup>	<2	
22	Chlor sumarycznie (w m <sup>3</sup> metanu)	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	<3,67	
23	Fluor F	mg/Nm <sup>3</sup>	<2	
24	Fluor sumarycznie (w m <sup>3</sup> metanu)	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	<3,67	
25	Lotne związki organiczne VOC	mg/Nm <sup>3</sup>	1,2	
26	Pary oleju	mg/Nm <sup>3</sup>	16,2	
27	Węglowodory C5-C12	mg/Nm <sup>3</sup>	16,2	
28	Węglowodory >C12	mg/Nm <sup>3</sup>	<1	
29	Pył <5µm	mg/ Nm <sup>3</sup>	0,001	

Siloksany i krzem w biogazie				
30	Tetrametylosilan (TMS)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,1	
31	Trimetylosilanol (TMSOH)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,08	
32	Heksametylodisiloksan (L2)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,03	
33	Heksametylocyklotrisiloksan (D3)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,03	
34	Oktametylotrisiloksan (L3)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,02	
35	Oktametylocyklotetrasiloksan (D4)	mg/Nm <sup>3</sup>	0,537	
36	Dekametylotetrasiloksan (L4)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,02	
37	Dekametylocyklopentasiloksan(D5)	mg/Nm <sup>3</sup>	0,637	
38	Dodekametylocykloheksasiloksan(D6)	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,07	
39	Suma siloksanów	mg/Nm <sup>3</sup>	1,17	
40	Suma siloksanów - wszystkich związków krzemu (w m <sup>3</sup> metanu) VOSiC	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	2,15	
41	Suma krzemu	mg/Nm <sup>3</sup>	0,46	
42	Suma krzemu (w m <sup>3</sup> metanu)	mg/ Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	0,84	

Parametry biogazu				
43	Gęstość gazu	kg/m <sup>3</sup>	1,117	
44	Wartość opałowa	kJ/Nm <sup>3</sup>	18 552	
45	Wartość opałowa	kWh/Nm <sup>3</sup>	5,153	
46	Ciepło właściwe	kJ/Nm <sup>3</sup>	20 627	
47	Index Wobbe'go	kWh/Nm <sup>3</sup>	6,009	
48	Liczba metanowa	-	88	

Koniec raportu

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna

Jan Gorel

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna

43-502 Czechowice-Dz. ul. Pionkowa 2

tel. +48 32 307 44 40, 515 079 989

NIP 6342583344, REGON 240257240



#### Komentarz:

Pobór biogazu z ujęcia w punkcie poboru pp1 został wykonany w dniu 09-12-2021 r., w godzinach 9<sup>20</sup>- 10<sup>45</sup>.  
Raport z badań sporządzono w dniu 21-12-2021 r.

**Wyniki analiz biogazu w pp1** – ogólna kondycja biogazu jest dobra - ze względu na etap przygotowawczy prac, nie określamy zgodności z wymaganiami producenta silnika.

#### Ocena.

W efekcie wykonanych badań biogazu pobranego w **punkcie poboru pp1 (biogaz odsiarczony)** stwierdzono:

Wartość parametru **wilgotność względna** 64,7% - wartość wysoka; temp. 14,8°C.

Zawartość **metanu CH<sub>4</sub>** na poziomie – 54,5% koncentracji, **dwutlenek węgla CO<sub>2</sub>** – 29,8%, zawartość **tlenu O<sub>2</sub>** – 2,83%, **azot N<sub>2</sub>** – 11,8%; zawartość siarkowodoru **H<sub>2</sub>S** poniżej dolnej granicy oznaczalności <0,6 mg/Nm<sup>3</sup> – wynik świadczy o dobrej skuteczności instalacji odsiarczania (+).

Zawartość związków krzemu (siloksanów) na poziomie 1,17 mg/Nm<sup>3</sup> (2,15 mg/Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>) – poziom średniowysoki, dla części producentów motogeneratorów może być nieakceptowalny.

Zawartość, wodoru H<sub>2</sub>, chloru Cl, fluoru F, amoniaku NH<sub>3</sub> – poniżej dolnej granicy oznaczalności (+).

Wartości pozostałych zmierzonych parametrów badanego gazu mieszczą się w granicach limitów większości producentów silników (+); szczegóły w tabelach wyników.

#### Zalecenia.

Proponujemy sprawdzić skuteczność instalacji osuszania biogazu, wartość parametru **wilgotność względna** jest wysoka, przekraczająca wymagania większości światowych producentów motogeneratorów.

Sugerujemy Państwu udostępnienie niniejszego raportu zainteresowanym podmiotom pod kątem doboru i konfiguracji elementów instalacji biogazowej spełniających wymagania planowanej jednostki kogeneracyjnej.

Analiza laboratoryjna została wykonana w pakiecie badawczym Systemu Analiz Laboratoryjnych GLS, funkcjonującym w strukturach firmy H&G.  
Nr akredytacji jednostek badawczych: USA A2LA ACC 214, CR NAO 174/2020 oraz CR NAO 610/2017.

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna

Jan Gorel

H&G Z. Holdys, J. Gorel Spółka Jawna  
43-502 Czechowice-Dz. ul. Pionkowa 2  
tel. +48 32 307 44 40, 515 079 989  
NIP 6342583344, REGON 240257240