



USŁUGI DLA PRZEMYSŁU
ROZWIĄZANIA PROEKOLOGICZNE

GLS - SYSTEM BADAŃ LABORATORYJNYCH

Czechowice-Dziedzice, 2022-10-11

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ NR 18268a/2022

Klient	PWiK Sp. z o.o. w Przemyślu 37-700 Przemyśl, ul. Rokitniańska 4
Próbkobiorca	H&G Sp.J., Pracownia Badań Terenowych
Nazwa punktu poboru	- pp1 – zawór na wejściu biogazu do silnika
Miejsce poboru	Obiekty oczyszczalni ścieków w Przemyślu, ul. Piaskowa 22
Źródło emisji	Instalacja biogazowa
Badany obiekt	Biogaz z oczyszczalni ścieków
Data poboru próbek	2022-09-20
Data raportu	2022-10-11
Zakres badania	GLS4
Podstawa wykonania badania	Zlecenie nr Ldz.TO/69/5326/2022

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 ₄ , O ₂ , H ₂ , N ₂ , CO ₂ , CO, C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ , C ₅ H ₁₂ , C ₆ H ₁₄ , 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 PWiK sp. z o.o. w Przemyślu, ul. Piaskowa 22



Miejsce poboru próbek biogazu:

- pp1 - zawór na wejściu biogazu do silnika



Opis materiału do badań.

Próbki biogazu dostarczono do laboratorium dnia 21 września 2022 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 na wejściu biogazu do silnika (nr próbki 26561).

Zakres badania – GLS4.

Ogólna ocena kondycji biogazu – **NIEZGODNY** (patrz komentarz)

Tabele wyników:

l.p.	parametr	jednostka	wynik	ocena, uwagi
Parametry biogazu w trakcie poboru				
1	Temperatura gazu	°C	21,9	
2	Wilgotność względna	%	68,3	

Główne składniki biogazu				
3	Metan CH ₄	% obj.	63,4	
4	Dwutlenek węgla CO ₂	% obj.	34,6	
5	Tlen O ₂	% obj.	<0,004	
6	Wodór H ₂	% obj.	<0,2	
7	Azot N ₂	% obj.	0,219	

Składniki biogazu – węglowodory				
8	Metan	% obj.	63,4	
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 ₂ S	ppm	11,8	
15	Siarkowodór H ₂ S	mg/Nm ³	18	
16	Tlenek węgla CO	% obj.	<0,003	
17	Siarka (sumarycznie)	mg/Nm ³	32,1	
18	Siarka sumarycznie	mg/Nm ³ CH ₄	50,63	
19	Amoniak NH ₃	mg/Nm ³	<2	
20	Amoniak	mg/Nm ³ CH ₄	<3,16	
21	Chlor Cl	mg/Nm ³	<2	

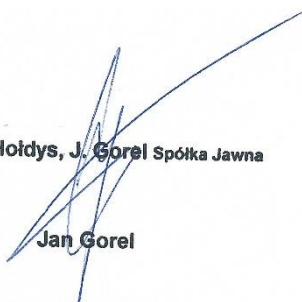
22	Chlor sumarycznie	mg/Nm ³ CH ₄	<3,16	
23	Fluor F	mg/Nm ³	<2	
24	Fluor sumarycznie (w m ³ metanu)	mg/Nm ³ CH ₄	<3,16	
25	Lotne związki organiczne VOC	mg/Nm ³	233	
26	Pary oleju >C5-C10	mg/Nm ³	11,6	
27	Pył <5	mg/Nm ³	<0,001	

Siloksany i krzem w biogazie				
28	Tetrametylosilan (TMS)	mg/Nm ³	<0,1	
29	Trimetylosilanol (TMSOH)	mg/Nm ³	<0,08	
30	Heksametylodisiloksan (L2)	mg/Nm ³	<0,03	
31	Heksametylocyklotrisiloksan (D3)	mg/Nm ³	<0,03	
32	Oktametylotrisiloksan (L3)	mg/Nm ³	0,056	
33	Oktametylocyklotetrasiloksan (D4)	mg/Nm ³	0,57	
34	Dekametylotetrasiloksan (L4)	mg/Nm ³	0,21	
35	Dekametylocyklopentasiloksan (D5)	mg/Nm ³	11	
36	Dodekametylocykloheksasiloksan (D6)	mg/Nm ³	0,152	
37	Suma siloksanów	mg/Nm ³	12	
38	Suma siloksanów - wszystkich związków krzemu (w m ³ metanu) VOSiC	mg/Nm ³ CH ₄	18,93	
39	Suma krzemu	mg/Nm ³	4,548	
40	Suma krzemu (w m ³ metanu)	mg/Nm ³ CH ₄	7,173	

Parametry biogazu				
41	Gęstość gazu	kg/m ³	1,098	
42	Wartość opałowa	kJ/Nm ³	21 599	
43	Wartość opałowa	kWh/Nm ³	6,000	
44	Ciepło właściwe	kJ/Nm ³	24 023	
45	Index Wobbe'go	kWh/Nm ³	7,061	
46	Liczba metanowa	-	114	

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

MDE

Minimalne wymagania jakości gazu dla silników gazowych MDE

parametr	limit	jednostka	wynik analizy
Liczba metanowa MN	>80	-	114
Wartość opałowa	>5	kWh/Nm ³	6,000
Chlor Cl	<80	mg/Nm ³ CH ₄	<3,16*
Fluor F	<40	mg/Nm ³ CH ₄	<3,16*
Suma Cl-F	<80	mg/Nm ³ CH ₄	<6,32*
Pył <5 µm	<10	mg/Nm ³ CH ₄	<0,001*
Pary oleju	<400	mg/Nm ³ CH ₄	18,3
Zawartość rozpuszczalników, (lotne związki organiczne), VOC	<25	mg/Nm ³ CH ₄	367,5
Krzem Si	<2	mg/Nm ³ CH ₄	7,173
Siarka S - suma całkowita	<200	mg/Nm ³	32,1
Siarkowodór H ₂ S	<150/<228	ppm / mg/Nm ³	11,8 / 18
Amoniak NH ₃	<40/<30	ppm / mg/Nm ³	2,7 < 2*
Wilgotność względna	<60	%	68,3
Temperatura gazu T _G	10<T _G <30	°C	21,9

* oznaczenie wartości parametrów, dla których odnotowano wyniki poniżej dolnej granicy oznaczalności.

kolorem czerwonym oznaczono wartości niezgodne z wymaganiami producenta / serwisu

kolorem żółtym oznaczono wartości podwyższone, graniczne lub nietypowe, związane z lokalną specyfiką instalacji kogeneracyjnej

Komentarz:

Pomiary i pobór biogazu z ujęcia w punkcie poboru nr 1 na obiektach Oczyszczalni Ścieków w Przemysłu został wykonany w dniu 20-09-2022 r., w godz. 12.30-14.50. Raport z badań sporządzono w dniu 11.10.2022 r.

Wyniki analiz biogazu w pp1 – ogólna kondycja biogazu – **NIEZGODNY** – z wymaganiami biuletynu serwisowego firmy MDE, (proszę zwrócić uwagę na parametr wilgotność względna, zawartość krzemu Si oraz lotnych związków organicznych VOC – przekroczone wartości graniczne).

Ocena.

W efekcie wykonanych badań biogazu pobranego w punkcie poboru 1 stwierdzono:

Wartość parametru **wilgotność względna – 68,3%** przy temp. **21,9°C**.

Zawartość **krzemu Si - 7,173 mg/Nm³CH₄**, **lotne związki organiczne VOC - 367,5 mg/Nm³CH₄**

Zawartość **metanu CH₄** na poziomie – 63,4% koncentracji (+), **tlen O₂** – <0,004%, (+), **dwutlenek węgla CO₂** – 34,6% (+), **siarkowodór H₂S** 18 mg/Nm³.

Zawartość **amoniaku NH₃**, **chloru Cl** i **fluoru F** - poniżej dolnej granicy oznaczalności (+).

Wartości pozostałych zmierzonych parametrów badanego gazu mieszczą się w granicach limitów producenta / serwisu silnika gazowego (+); szczegóły w tabelach wyników.

Wnioski.

Sugerujemy zainstalowanie - *lub jeżeli są* – *usprawnienie działania* stacji osuszania biogazu, redukcji związków krzemu oraz redukcji pozostałych substancji śladowych (m.in. VOC). Może to mieć zdecydowany wpływ na kulturę pracy jednostek kogeneracyjnych, obecnych i planowanych.

Analiza laboratoryjna została wykonana w pakiecie badawczym Systemu Analiz Laboratoryjnych GLS, funkcjonującym w strukturach firmy H&G.
Nr akredytacji jednostek badawczych: CR 174/2020 oraz CR NAO 73/2022.

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