

# Ogólny węgiel organiczny

## – oznaczanie metodą ciągłej detekcji płomieniowo-jonizacyjnej – cz. 3

**STRESZCZENIE** | Artykuł opisyje podstawy działania detektora płomieniowo-jonizacyjnego (FID) do ciągłego pomiaru w zastosowaniach laboratoryjnych i przemysłowych.

**SŁOWA KLUCZOWE** | detektor płomieniowo-jonizacyjny, FID, analizator LZO

**SUMMARY** | The article describes the operation basics of Flame Ionization Detector (FID) for continuous measurement in lab and industrial usage.

**KEY WORDS** | flame ionization detector, FID, LZO analyzer

**E**misja organicznych związków węgla jest zjawiskiem dość rozpowszechnionym i występuje w wielu wypadkach, które można ze względu na metodykę oznaczania zgrupować na:

- emisję z procesów spalania materiałów organicznych; przypadek ten dotyczy spalarni odpadów zarówno komunalnych, jak i niebezpiecznych oraz instalacji, w których odpady są spalane w procesie technologicznym (np. cementownię);
- emisję z procesów przemysłowych, w których stosowane są rozpuszczalniki organiczne (lakiernie, drukarnie, przemysł farmaceutyczny itp.);
- organiczne połączenia węgla będące odpadem w procesach technologicznych – rafinerie, powlekanie materiałów żywicami; w wypadkach tych spotykamy się często z wysokimi stężeniami ogólnego węgla organicznego i występowaniem związków mogących polimeryzować w przewodach doprowadzających; do grupy tej należy zaliczyć również gazy przed urządzeniami oczyszczającymi.

### POBÓR PRÓBY

W dwóch pierwszych wypadkach (emisja z procesów spalania materiałów organicznych i z procesów przemysłowych) analizę zawartości ogólnego węgla organicznego (OWO) prowadzi się w gazie pobranym z emitera i doprowadzonym do analizatora. Podczas pobierania próbek należy przestrzegać następujących zasad:

- pobrana próba musi być reprezentatywna dla składu głównego strumienia gazu,
- pobrany gaz na całej drodze od punktu pobrania do detektora powinien być ogrzany do temperatury wyższej o minimum 20°C niż wynosiła temperatura w punkcie poboru,
- materiały, z którymi pobrany gaz się styka, nie mogą reagować z pobranym gazem, zalecane jest stosowanie stali nierdzewnej, politetrafluoroetylenu i fluorku polipropylenu,
- czas od momentu pobrania próby do jej analizy powinien być krótszy niż 1 minuta.

Przykładowy zestaw do poboru próby przedstawia rys. 2.

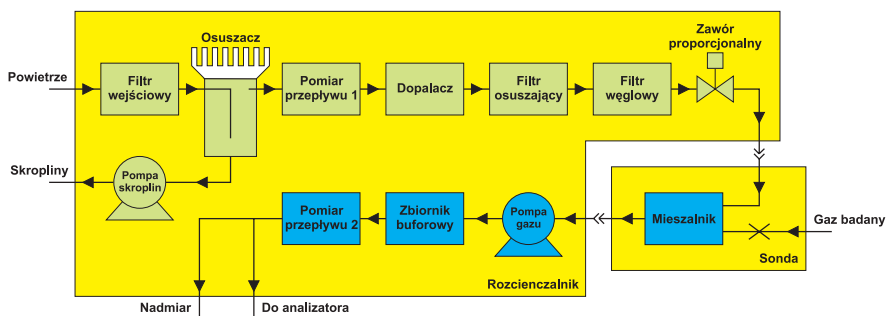
Sytuacja komplikuje się w wypadku gazów o wysokim stężeniu lub bardzo silnie zanieczyszczonych. Stosowanie wówczas bezpośredniego poboru próby zazwyczaj kończy się silnym zabrudzeniem całego toru pomiarowego oraz koniecznością czyszczenia zestawu do poboru próby, i analizatora. W tym wypadku najkorzystniej jest pobrać próbę gazu metodą rozcieńczenia dynamicznego opisaną w normie PN-EN 13649. W metodzie tej pobrana próba badanego gazu w punkcie poboru mieszana jest z czystym powietrzem w określonym, stałym stosunku i kierowana do analizatora. Główne zalety tej metody to:

- możliwość oznaczania wysokich zawartości ogólnego węgla organicznego zgodnie z wymogami normatywnymi,

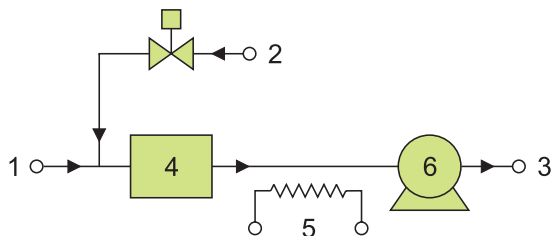


mgr Leszek Szapert

PREZES LAT SP. Z O.O.



Rys. 1. Układ rozcieńczający



Rys. 2. Układ poboru próbek do oznaczenia całkowitego węgla organicznego  
 1 - Sonda - wejście gazu badanego, 2 - Doprowadzenie gazu kontrolnego i zerowego,  
 3 - Wyjście gazu do analizatora, 4 - Ogrzewany filtr cząstek, 5 - Płaszcz grzejny,  
 6 - Pompa grzana do poboru próbek

- możliwość transportu gazu do analizatora z dużych odległości,
- zapobieganie silnemu zabrudzeniu toru poboru wszędzie tam, gdzie ma się do czynienia z gazami zawierającymi cząstki mogące osadzać się na przewodach doprowadzających.

Metoda ta może być stosowana w pomiarach ochrony środowiska, bowiem dopuszcza ją norma PN-EN 13526.

Schemat toru gazowego układu spełniającego wymagania normy PN-EN 13649 przedstawia rys. 1.

Przepływ gazu w układzie wymuszany jest pompą „P”, która pracuje ze stałą wydajnością 100 dm<sup>3</sup>/godz. Wartość ta jest kontrolowana układem pomiaru przepływu 2 i w razie potrzeby korygowana układem elektronicznym. Zasysane przez wejście powietrze jest filtrowane z cząstek pyłu, a następnie osuszane w osuszaczu. Osuszone powietrze przechodzi przez układ pomiaru przepływu 1, który steruje zaworem proporcjonalnym tak, aby ilość przepływającego czystego powietrza wynosiła 95 dm<sup>3</sup>/godz. Następnie powietrze oczyszcza się poprzez:

- dopalacz katalityczny - powietrze przechodzi przez złożę katalizatora platynowego ogrzane powyżej 300°C,
- filtr żelowy - warstwa żeluz krzemionkowego,
- filtr węglowy - warstwa węgla aktywnego.

Tak oczyszczone powietrze nie zawiera żadnych zanieczyszczeń, jest również całkowicie pozbawione pary wodnej. Powietrze to jest transportowane przewodem elastycznym do sondy osadzonej w punkcie poboru badanego gazu.

W wykonanej ze stali nierdzewnej sondzie umieszczony jest mieszalnik, do którego doprowadzane są czyste powietrze i badany gaz. Uzyskana mieszanina jest transportowana przewodem teflonowym do rozcieńczalnika, gdzie zasysana jest pompą pokrytą teflonem. Za pompą umieszczony jest wykonany z teflonu zbiornik buforowy. Mieszanina opuszcza zbiornik poprzez układ pomiaru przepływu 2 i pod ciśnieniem atmosferycznym kierowana jest do analizatora.

W opisanym układzie stopień rozcieńczenia jest stały i wynosi 20, ale budowane są również układy o innych stopniach rozcieńczenia lub z możliwością regulacji.

Jeżeli pomiary wykonywane są dla potrzeb ochrony środowiska, wówczas obok pomiarów OWO należy zmierzyć w badanym gazie zawartość tlenu, pary wodnej oraz temperaturę i ciśnienie gazów wylotowych.

### ! PRZELICZANIE WYNIKÓW

Wynik oznaczenia otrzymany z analizy należy przeliczyć na warunki umowne, w których natężenie przepływu objętości gazów odlotowych jest wyrażone w metrach sześciennych gazów odlotowych na godzinę, odniesionych do warunków umownych temperatury 273 K, ciśnienia 1013 hPa i gazu suchego (zawartość

pary wodnej nie większa niż 5 g/kg gazów odlotowych), oznaczanych jako m<sup>3</sup>/h. Stężenie OWO w gazach odlotowych jest wyrażone w miligramach substancji na metr sześcienny gazów odlotowych odniesiony do warunków umownych, oznaczanych jako mg/m<sup>3</sup>:

$$C_n = \frac{100}{100 - H} \times C_i$$

gdzie:

- C<sub>n</sub> - stężenie OWO w miligramach na metr sześcienny (mg/m<sup>3</sup>) (273 K, 1013 hPa) odniesione do suchego gazu odlotowego,
- C<sub>i</sub> - stężenie OWO w miligramach na metr sześcienny (mg/m<sup>3</sup>) (273 K, 1013 hPa) w mokrym gazie odlotowym,
- H - zmierzona objętościowa zawartość wody w gazach odlotowych w procentach.

Stężenie substancji w gazach odlotowych sprowadza się do standardowej zawartości tlenu w gazach odlotowych według następującego wzoru:

$$C_n = \frac{100}{100 - H} \times C_i$$

gdzie:

- C<sub>n0</sub> - stężenie substancji w gazach odlotowych przy standardowej zawartości tlenu w gazach odlotowych, (273 K, 1013 hPa),
- C<sub>n</sub> - stężenie substancji w gazach odlotowych (zmierzone lub obliczone) (273 K, 1013 hPa),
- O1 - standardowa zawartość tlenu w gazach odlotowych (wyrażona w procentach),
- O2 - zawartość tlenu w gazach odlotowych, wyrażona w procentach (zmierzona lub obliczona).

reklama

## ROZCIEŃCZALNIK R1

### Cechy:

- Układ wykorzystujący metodę dynamicznego rozcieńczania, pozwalający na oznaczenie wysokich zawartości ogólnego węgla organicznego zgodnie z wymogami normatywnymi (wymagania **PN-EN 13649 p.5.1.2.**).
- Doskonale nadaje się do współpracy z analizatorem AWE-PW do pomiarów zawartości ogólnego węgla organicznego o stężeniu powyżej 500 mg/m<sup>3</sup>.
- Dodatkową zaletą układu jest możliwość transportu gazu do analizatora z dużych odległości.

### Parametry:

- Stopień rozcieńczenia: 1-19
- Maksymalna odległość punkt pomiaru - analizator: 50 m
- Masa z głowicą M64X4: 6 kg
- Zasilanie: 230 V, 50 Hz
- Pobór mocy: 80 VA



### Informacja techniczno-handlowa:

#### LAT Sp. z o.o.

40-101 Katowice, ul. Chorzowska 73A  
 tel./fax 32 259 94 43, 32 354 13 59  
[www.lat.com.pl](http://www.lat.com.pl)