



Jak dane zmieniają zarządzanie biogazem? Czyli efektywne strategie kontroli H_2S

W pierwszej części naszego cyklu pokazaliśmy, jak groźnym przeciwnikiem dla biogazowni jest siarkowodor (H_2S) – gaz nie tylko toksyczny, ale i destrukcyjny dla infrastruktury oraz rentowności całego procesu. Dowiedliśmy, że podstawą skutecznej kontroli H_2S są wiarygodne, ciągłe pomiary w czasie rzeczywistym. Teraz czas przejść do praktyki. Omówmy więc, jak nowoczesne strategie oparte na danych przekładają się na realne korzyści operacyjne. Zobaczmy też, jak nowoczesne czujniki H_2S pomogły konkretnym zakładom biogazowym zoptymalizować procesy, ograniczyć koszty i poprawić bezpieczeństwo.



MODEL CZTERECH KROKÓW

Nowoczesne podejście do zarządzania siarkowodorem w biogazowni oparte jest na 4 podstawowych krokach, których przejście pozwala na opracowanie i wdrożenie strategii w zakładzie. Taka strategia umożliwia kompleksowe zajęcie się problemem H_2S i zarządzanie nim w taki sposób, aby minimalizować negatywne skutki jego oddziaływania. Przynosi to wymierne korzyści zarówno po stronie kosztów eksploatacyjnych i eliminacji ryzyka przestojów, jak i jakości biogazu.



KROK 1 USTALENIE CELÓW

Określenie celu monitoringu H_2S to fundament strategii. Celami prowadzenia pomiarów siarkowodoru mogą być:

- ochrona silników CHP przed korozją
- spełnienie norm jakości biometanu
- redukcja emisji zapachowych
- optymalizacja zużycia środków chemicznych.

Często w strategii określa się nie jeden, ale kilka współistniejących celów i ustala się ich hierarchię ważności.



GRZEGORZ GRUSZKA

Absolwent Politechniki Śląskiej w Gliwicach, na Wydziale Automatyka, Elektronika i Informatyka, o specjalności Aparatura elektroniczna. W Introlu pracuje od 2005 roku, obecnie na stanowisku kierownika działu pomiarów fizykochemicznych.

tel. 32 789 00 63





„Podstawą skutecznej kontroli H_2S są wiarygodne, ciągłe pomiary w czasie rzeczywistym.



KROK 2 INSTALACJA CZUJNIKÓW W ODPOWIEDNIACH MIEJSCACH

Nowoczesne czujniki typu plug and play umożliwiają łatwe wdrażanie monitoringu w wielu punktach procesowych, bez konieczności kondycjonowania gazu. Biorąc pod uwagę cele, jakie ma spełniać monitoring oraz warunki aplikacyjne i specyfikę zakładu, opracowywany jest plan rozmieszczenia czujników. Wszystko po to, aby określić kluczowe miejsca prowadzenia pomiarów i maksymalizować korzyści z ich prowadzenia.



Rysunek 1
Czujnik SulfiLogger™



KROK 3 INTEGRACJA DANYCH Z SYSTEMAMI SCADA

Pomiar bezpośrednio w procesie ma jedną podstawową zaletę – mierzy bez zbędnej zwłoki, w czasie rzeczywistym, dając dokładne dane o stężeniu H_2S w danym punkcie, w danej chwili. Przesłanie tych danych do systemu nadrzędnego daje jeszcze większy wgląd w sytuację procesową, umożliwiając powiązanie i wyznaczenie współzależności pomiędzy poszczególnymi punktami pomiarowymi. Dzięki automatycznemu przesyłaniu danych z czujników, operatorzy mogą w czasie rzeczywistym reagować na zmieniające się warunki procesu.



KROK 4 ANALIZA DANYCH I CIĄGŁA OPTIMALIZACJA

Pomiar w czasie rzeczywistym daje możliwość natychmiastowej reakcji na zbyt wysokie stężenie H_2S . System monitoringu pozwala także na zbieranie i analizę historycznych wyników prowadzonych pomiarów. Historyczne dane pozwalają na wyznaczenie trendów, prognozowanie zużycia filtrów, optymalizację dozowania chemikaliów oraz lepsze planowanie serwisów. To wpływa na ciągłość i efektywność ekonomiczną całej produkcji.

No dobrze, wiemy już jak zaplanować i zamienić pomiary siarkowodoru w strategię zarządzania H_2S w biogazowni. Ale czy to nie jest przypadkiem tylko teoria, w praktyce trudna do realizacji lub niedająca odczuwalnych korzyści? Prześledźmy przykłady dwóch nowoczesnych biogazowni w Europie, które działają w oparciu o tak opracowaną strategię i zobaczmy, jakie przyniosło im to korzyści.



PRAKTYCZNE WDROŻENIA – VESTHIMMERLAND BIOGAS: OPTIMALIZACJA TRWAŁOŚCI FILTRÓW WĘGLOWYCH

Vesthimmerland Biogas to nowoczesna duńska instalacja, przetwarzająca rocznie 275 000 ton biomasy. Jednym z kluczowych elementów jej operacji jest produkcja biometanu dostarczanego do sieci gazowej.

Problem. Wcześniej kontrola skuteczności filtrów węglowych była prowadzona manualnie. Operatorzy bazowali na sztywnych harmonogramach wymiany filtrów lub na pomiarach ręcznych wykonywanych raz na kilka dni. To prowadziło albo do zbyt wczesnej wymiany



Rysunek 2
Rejestracja i wizualizacja pomiaru stężenia H_2S



Zródło: Vesthimmerland Biogas

(i niepotrzebnych kosztów), albo do przekroczenia dopuszczalnych stężeń H_2S , co obniżało jakość biometanu.

Rozwiązanie. Zainstalowano dwa czujniki Sulfi-Logger™ – jeden przed filtrami węglowymi, drugi za nimi. Dzięki temu operatorzy mogą w czasie rzeczywistym monitorować różnicę stężeń H_2S i natychmiast zauważyć, kiedy filtr zaczyna tracić swoją skuteczność.

Efekty.

- Wydłużenie cyklu życia filtrów średnio o 15–25%.
- Redukcja liczby niepotrzebnych wymian filtrów, co przyniosło oszczędności finansowe.
- Poprawa jakości biometanu i zwiększenie bezpieczeństwa dostaw do sieci gazowej.
- Możliwość precyzyjnego planowania serwisów bez ryzyka awarii.

Wnioski. Dzięki stałemu monitoringowi H_2S , Vesthimmerland Biogas może teraz dostosowywać harmonogram wymiany filtrów do rzeczywistych warunków eksploatacyjnych, a nie teoretycznych założeń.

struktury odpornej na wysoką wilgotność, działał bez potrzeby kondycjonowania próbki.

Efekty.

- Stała ochrona silników przed nagłymi wzrostami stężenia H_2S .
- Automatyczne alarmy przy przekroczeniu ustawionych progów.
- Skrócenie średniego czasu przestoju o ponad 30%.
- Zmniejszenie kosztów serwisowania jednostek CHP.

Wnioski. Bezpośredni, wiarygodny pomiar H_2S pozwolił Haerup Biogas znacznie wydłużyć żywotność sprzętu i ograniczyć ryzyko kosztownych napraw awaryjnych.



Zródło: Haerup Biogas

Rysunek 3
Silnik instalacji kogeneracji

PRAKTYCZNE WDROŻENIA – HAERUP BIOGAS: OCHRONA SILNIKÓW CHP I ZMNIEJSZENIE RYZYKA PRZESTOJÓW

Haerup Biogas to zakład średniej wielkości specjalizujący się w kogeneracji energii elektrycznej i ciepła z biogazu.

Problem. W instalacji wykorzystywano tradycyjny analizator wieloskładnikowy do pomiaru gazu przed jednostkami CHP. Analizator często zawodził: parowanie wody i zanieczyszczenia blokowały linie pomiarowe, a nieprawidłowe odczyty prowadziły do sytuacji, w których silniki były narażone na pracę przy zbyt wysokim poziomie H_2S . Skutkowało to korozją, zwiększoną awaryjnością i kosztownymi przestojami.

Rozwiązanie. Zainstalowano czujnik SulfiLogger™ bezpośrednio w linii gazowej za biofiltrem i przed silnikiem CHP. SulfiLogger™, dzięki kon-



”Pomiar w czasie rzeczywistym daje możliwości natychmiastowej reakcji na zbyt wysokie stężenie H_2S .



PRAKTYCZNE WDROŻENIA – C. VESTHIMMERLAND BIOGAS KONTROLA EMISJI ODORÓW

We wspomnianym już zakładzie, który korzystał z czujników H_2S w celu kontroli pracy filtrów, istniał także problem wszystkim znanego, specyficznego zapachu siarkowodoru. Wiemy dobrze, że emisje zapachowe są jednym z najczęstszych powodów skarg społeczności lokalnych na biogazownię, a ich źródłem bardzo często jest siarkowodor.

Problem. Vesthimmerland Biogas wcześniej bazował na sporadycznym pobieraniu próbek do analizy laboratoryjnej. To podejście było czasochłonne, kosztowne i nie pozwalało na wychwycenie krótkotrwałych, gwałtownych wzrostów emisji H_2S .

Rozwiązanie. Zakład zainstalował dwa czujniki SulfiLogger™ w strumieniu wypływowego CO_2 – bezpośrednio za skrubem i biofiltrem.

Efekty.

- Stałe monitorowanie emisji H_2S do atmosfery.
- Wczesne wykrywanie awarii w systemie oczyszczania gazu.
- Szybsze reagowanie na potencjalne skargi środowiskowe.
- Wyeliminowanie kosztów zewnętrznych audytów zapachowych.

Wnioski. Vesthimmerland Biogas zyskał pełną kontrolę nad emisjami odorów, minimalizując ryzyko sporów z lokalną społecznością i regulatorami środowiskowymi.



DANE JAKO FUNDAMENT INTELIĞENTNEJ BIOGAZOWNI

Analiza trzech przypadków pokazuje, że dane z ciągłego monitoringu H_2S pozwalają na

oszczędności finansowe, wydłużają żywotność sprzętu, zmniejszają ryzyko przestojów i kar oraz poprawiają zgodność z wymaganiami jakościowymi i środowiskowymi. Uzyskanie tych korzyści nie byłoby możliwe gdyby nie... dane. To właśnie dane z czujników dostosowanych do problematycznego siarkowodoru pozwoliły zakładom na realne oszczędności i zwiększenie efektywności procesowej. W nowoczesnych biogazowniach decyzje nie mogą być bowiem podejmowane „na wycucie”, lecz muszą opierać się na rzetelnych danych.



KONTROLA H_2S – INWESTYCJA, KTÓRA SIĘ ZWRACA

Pełna i świadoma kontrola H_2S to dziś konieczność, a nie luksus. To nie tylko kwestia spełniania norm. To fundament bezpiecznej, efektywnej i opłacalnej pracy biogazowni. Pełna kontrola siarkowodoru nie byłaby jednak możliwa, gdyby nie rozwój technologii czujników plug and play. Są one znacznie tańszym i prostszym w obsłudze rozwiązaniem, aniżeli skomplikowane analizatory. Dzięki temu można je instalować w wielu, do tej pory nie opomiarowanych punktach instalacji. Oczywiście czujniki nie zastąpią kompleksowej analizy składu biogazu, a rozbudowane analizatory nadal są i będą montowane w kluczowych dla instalacji punktach. Jednakże to dzięki nowoczesnym i prostym w obsłudze czujnikom in-line oraz opracowanym strategiom zarządzania H_2S , zakłady mogą zmienić podejście z reaktywnego na proaktywne. Mogą wyprzedzać problemy związane z działaniem H_2S , zanim one się pojawią.

