

ORLEN S.A.

ZAKRES PRAC 19/TP1/2026

A

MR: H-D3

Załącznik do poz. Nr - harmonogramu remontu

Kompleks	Etylenowy
Zakład	Petrochemiczny
Instalacja	Olefiny II
Lokalizacja (Działka)	F9

Nr technologiczny obiektu	1AT106, 1AT107
Nazwa obiektu	Analizatory CO ₂ po odkoksownikach FA-1125 i FA-1125A

MPK	Nr Projektu Naprawy / Nr rodzaju kosztów (Operacyjne)	Nr Czynności Zlecenia Naprawy
946	PN 27P946AA.ANL01	

Wymagany termin realizacji prac.....09.11.2026 - 31.01.2027^[1].....
(od) (do)

Realizacja prac planowana jest na:2.....zmiany

DANE CHARAKTERYSTYCZNE URZĄDZENIA

Nr fabryczny:nd..... Nr rejestracyjnynd.....
Nr archiwalny dok. technicznej:nd..... Nr inwentarzowy:nd.....

Inne dane:

Analizatory CO₂ w gazach odlotowych procesu odkoksowania po odkoksownikach FA-1125 oraz FA1125A.:

Analizator	TAG	Składnik	Zakres	Jednostka
1AT106	1A106	CO ₂	0-5	%vol _{dry}
1AT107	1A107	CO ₂	0-5	%vol _{dry}

Analizatory są zabudowane na działce F9 w sekcji pieców pirolizy olefinowej. Pomiar ma charakter technologiczny i służy do monitorowania procesu wypalania koksu z węzownic radiacyjnych pieców. Analiza jest prowadzona jedynie w trakcie trwania procesu odkoksowania. Analizator 1AT106 jest zabudowany na odkoksowniku FA-1125 (obsługuje dwa piece), a analizator 1AT107 na odkoksowniku FA-1125A (obsługuje trzy piece).

Zakres prac do realizacji (wyszczególnienie zasadniczych czynności)

- Demontaż i utylizacja wyeksploatowanych urządzeń.
- Odtworzenie analizatorów, zgodnie z wymaganiami technicznymi, przedstawionymi w Załączniku 1.

	<div>3. Przeprowadzenie testów SAT.</div> <div>4. Przeprowadzenie szkolenia technicznego z obsługi zabudowanych analizatorów dla czteroosobowej grupy pracowników serwisujących. Czas trwania szkolenia – minimum 2 dni.</div> <div>5. Wykonanie dokumentacji po odtworzeniu urządzeń we wszystkich branżach.</div> <div>6. Asysta przy pierwszym uruchomieniu układu (pełny cykl odkoksowania).</div> <div>7. Przeprowadzenie wszelkich przeglądów, określonych wymaganiami gwarancyjnymi w okresie 24 miesięcy od uruchomienia układu.</div> <div>8. Wykonanie spisu z natury urządzeń Ex</div> <div>9. Wykonanie pomiarów RLC przewodów w obwodach iskrobezpiecznych.</div>															
III	Zakres prac (nie limituje/ limituje*) odbiór instalacji															
IV	Potrzebne materiały i części zamienne: Wszelkie niezbędne części, sprzęt i materiały pomocnicze zapewnia Wykonawca .															
V	Przewidywany potrzebny sprzęt do realizacji prac (do zabezpieczenia przez Wykonawcę): Specjalistyczne narzędzia i oprogramowanie do obsługi systemów analitycznych. Narzędzia ręczne i elektronarzędzia niezbędne do wykonania zakresu rzeczowego, zgodnie z przyjętą technologią wykonywania prac.															
VI	Nadzór nad realizacją prac z ramienia Orlen pełni: <table><tr><td>Imię i nazwisko</td><td>Telefon</td><td>Mail</td></tr><tr><td>Mariusz Sobczak (Produkcja)</td><td>+48 24 286 6895</td><td>mariusz.sobczak@orlen.pl</td></tr><tr><td>Maciej Kędzierski (SUR- PiA)</td><td>+48 24 256 5712</td><td>maciej.kedzierski@orlen.pl</td></tr><tr><td>Marcin Rosenberg (SUR- PiA)</td><td>+48 24 242 2611</td><td>marcin.rosenberg@orlen.pl</td></tr><tr><td>Jakub Sygula (SUR- Mechanika)</td><td>+48 24 256 5719</td><td>jakub.sygula@orlen.pl</td></tr></table> Warunki techniczne realizacji prac: Prace wykonywane podczas ruchu instalacji. Prace na rurociągach możliwe do wykonania jedynie w okresie postoju odkoksownika.	Imię i nazwisko	Telefon	Mail	Mariusz Sobczak (Produkcja)	+48 24 286 6895	mariusz.sobczak@orlen.pl	Maciej Kędzierski (SUR- PiA)	+48 24 256 5712	maciej.kedzierski@orlen.pl	Marcin Rosenberg (SUR- PiA)	+48 24 242 2611	marcin.rosenberg@orlen.pl	Jakub Sygula (SUR- Mechanika)	+48 24 256 5719	jakub.sygula@orlen.pl
Imię i nazwisko	Telefon	Mail														
Mariusz Sobczak (Produkcja)	+48 24 286 6895	mariusz.sobczak@orlen.pl														
Maciej Kędzierski (SUR- PiA)	+48 24 256 5712	maciej.kedzierski@orlen.pl														
Marcin Rosenberg (SUR- PiA)	+48 24 242 2611	marcin.rosenberg@orlen.pl														
Jakub Sygula (SUR- Mechanika)	+48 24 256 5719	jakub.sygula@orlen.pl														
VII	Warunki techniczne odbioru prac: <ul style="list-style-type: none">Wykonanie pełnego zakresu prac.Przeprowadzenie testu SAT z wynikiem pozytywnym. Wymagane dokumenty umożliwiające odbiór prac: <ul style="list-style-type: none">Dokumentacja powykonawcza.Protokół z przeprowadzonej kalibracji urządzeń.Zatwierdzona dokumentacja Ex.															

	Odbioru prac z ramienia Orlen dokona:			
	Imię i nazwisko		Telefon	Mail
	Mariusz Sobczak		+48 24 286 6895	mariusz.sobczak@orlen.pl
	Marcin Rosenberg		+48 24 242 2611	marcin.rosenberg@orlen.pl
VIII	Do niniejszego zakresu załączono: Załącznik 1: Wymagania techniczne Załącznik 2: Załącznik do oferty			
IX	Informacja o odpadach poremontowych			
	Kod	Nazwa odpadu	Ilość (ton lub m³)	Wytwórca Odpadu
	16.02.14	Zużyte urządzenia elektryczne	0,05 Mg	Zamawiający
	17.04.07	Żelazo i stal	0,15 Mg	Zamawiający

[1] Termin realizacji prac zakłada podpisanie umowy do 31.07.2026. Rozliczenie prac planuje się na rok 2027.

Opracowujący

Akceptujący

Zatwierdzający

Inżynier Wsparcia Produkcji
TP1 Dział Utrzymania Ruchu
Kompleksu Etylenowego
Marcin Rosenberg 02.03.2026

Mariusz Sobczak
Starszy Inżynier Procesów Produkcyjnych
Blok Olefin

Maciej Kędzierski
Kierownik
Zespół Inżynierów Kompleksu Etylenowego
Brenza Automatyczna i Elektryczna
05.03.2026.

1. Założenia organizacyjne

1.1. Idea pomiaru

Analizator ma mierzyć zawartość CO₂ w gazie suchym. Zakres mierzony to 0 – 5% Vol. Funkcjonalnością analizatora ma być monitorowanie procesu odkoksowania pieca pirolitycznego. Zawartość CO₂ w gazie wylotowym zmienia się wraz z postępowaniem procesu odkoksowania. Spadek zawartości CO₂ w spalinach do około 0,1...0,2% informuje o zakończeniu procesu odkoksowania. W trakcie trwania procedury zmienia się skład gazu wchodzącego do procesu (stosunek $\frac{\text{para}}{\text{powietrze}}$). Ze względu na to, że proces odkoksowania prowadzony jest okresowo (48 h w ciągu 50 dni dla FA-1125 oraz 72h w ciągu 50 dni dla FA-1125A), praca analizatora również będzie miała charakter okresowy.

1.2. Parametry mechaniczne rurociągów

Sondy mają być zabudowane na rurociągach wykonanych ze stali A672 Gr. C60, Cl.23. Rozmiary rurociągów to NPS 18", sch. 20. P_s=0,2 MPag; T_s=450°C. Rurociąg znajduje się pod nadzorem SUR.

1.3. Orientacyjny skład gazu i warunki procesowe

Składnik	Stan skupienia	Wartość max [% _{mas}]	Wartość min [% _{mas}]
H ₂ O	Para	100	0
Powietrze	Gaz	95	0
CO ₂	Gaz	10	0,1
CO	Gaz	5	0,1
C ^[1]	C. stałe	50	10
HC C ₉₊ ^[2]	Ciecz	0,05	0

^[1] Określenie gradacji zanieczyszczeń stałych w zakresie obowiązków Wykonawcy*. Dla zapylenia podano wartość wyrażoną w mg/Nm³

^[2] Śladowe ilości węglowodorów ciekłych mogą występować w początkowej fazie odkoksowania.

W punkcie poboru próbki panuje ciśnienie około 110 kPaa oraz temperatura 150 °C

Szczegółowy opis procesu odkoksowania wraz z orientacyjnym składem gazu w funkcji czasu zostanie przedstawiony na wizji lokalnej zainteresowanym podmiotom.

*Zamawiający informuje, że w przypadku obu kanałów wylotowych istnieje możliwość zabudowania sondy do pomiarów stacjonarnych, celem określenia parametrów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania układu poboru próbki.

2. Sonda poboru próbki

2.1. Lokalizacja sondy



Sondy należy zamontować na istniejących króćcach (rozmiar 1" 150 RF dla FA-1125 oraz 2" 150RF dla FA-1125A). W przypadku braku możliwości zabudowy sondy na istniejących króćcach- należy wykonać nowe wpátky do rurociągu w miejscu istniejących króćców. Prace można wykonywać na ruchu instalacji, z wyłączeniem okresu, w którym prowadzone jest odkokowanie. Prace będą prowadzone pod nadzorem Inżyniera Wsparcia Produkcji branży mechanicznej.

2.2. Typ sondy

Należy zabudować sondę z montażem kotłernym. Ze względu na okresową pracę pomiaru, nie wymaga się stosowania armatury umożliwiającej demontaż podczas ruchu. Sonda musi być wyposażona w system grzania (obudowa). Należy przyjąć, że temperatura grzania sondy powinna być dobrana na temperaturę nie mniejszą niż 20°C powyżej punktu rosy mieszaniny gazów w najmniej korzystnym przypadku przy ciśnieniu wynoszącym 1,1 x ciśnienie panujące w układzie przepływu próbki. Temperaturę grzania należy zwiększyć w przypadku stosowania zwiększonej ilości mostków termicznych. Dopuszcza się stosowanie sondy, która w ramach jednego króćca realizuje zasilanie, jak również powrót szybkiej pętli (fast loop probe), przy zachowaniu wymagań z punktu 11.

2.3. Wyposażenie dodatkowe sondy

W ramach standaryzacji ofert należy zaoferować sondę z systemem udarowego przedmuchu wstecznego. Zasobnik powietrza powinien mieć maksymalny iloczyn $P_s \times V \leq 29,9 \text{ MPag} \cdot \text{dm}^3$. Dostępnym medium przedmuchowym jest powietrze o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,4 MPag. Wymagane P_s zbiornika to 1,0 MPag, T_s to 60°C. W przypadku chęci zwiększenia ciśnienia w układzie przedmuchu i/lub zwiększenia temperatury gazu przedmuchowego, należy odpowiednio zmodyfikować parametry P_s i T_s . Sterowanie przedmuchem powinno odbywać się z poziomu analizatora lub systemu DCS. (DO1- odcięcie przepływu, DO2- impulsowy przedmuch wsteczny filtra).

2.4. Wymagana dokumentacja do sond

Wraz z sondami wymagane jest dostarczenie:

- Certyfikat ATEX elementów, które podlegają dyrektywie ATEX.
- Schemat budowy sondy wraz z graficznym przedstawieniem filozofii przepływów.
- Certyfikat materiałowy 3.1 dla elementów obciążonych ciśnieniowo i/lub temperaturowo.
- Obliczenia wytrzymałościowe sondy, zgodnie z ASME PTC 19.3 TW.
- Obliczenia wytrzymałościowe króćca sondy, zgodnie z WRC 537. W związku z tym, że sonda posiada układ grzania, elektrozawory przedmuchu itp., należy wnikliwie przeanalizować konieczność montowania podpór sondy. Decyzja o stosowaniu (lub nie) podpory, powinna być podparta obliczeniami mechanicznymi, których wyniki są załącznikiem do dokumentacji powykonawczej.



3. Filtr partykularny

Na wlocie do sondy powinien być zabudowany filtr cząstek stałych. Gradacja filtra powinna być dobrana zgodnie z najlepszą wiedzą Wykonawcy, a w przypadku konieczności- przeprowadzenia pomiarów z króćców przeznaczonych do badań środowiskowych. Decyzja o konieczności przeprowadzenia badań leży po stronie Wykonawcy. Zamawiający nie udostępnia wyników okresowych badań środowiskowych.

4. Linie grzane

4.1. Prowadzenie tras

Trasy należy prowadzić w korytach otwartych, wykonanych ze stali ocynkowanej. Nie dopuszcza się prowadzenia tras grzanych w korytach z przewodami elektrycznymi. Długość trasy powinna być minimalizowana.

4.2. Trasa linii próbki

Należy zastosować preizolowany wąż ogrzewany elektrycznie. Temperaturę grzania należy dobrać na podobnej zasadzie, co temperaturę grzania sondy. Linia grzana musi znajdować się zarówno na zasilaniu, jak również powrocie szybkiej pętli. Powrót gazu do procesu następuje do rurociągu poprzez króciec, który należy przewidzieć do wpalenia w rurociąg. Powyższa zasada nie ma zastosowania do sond typu *fast loop*.

5. Napęd szybkiej pętli

Ze względu na to, że w rurociągu, w którym prowadzony będzie pomiar, panuje ciśnienie zbliżone do atmosferycznego, należy przewidzieć wymuszony obieg w szybkiej pętli. Wybór rodzaju napędu (pompa membranowa/eżektor) pozostaje w kompetencjach Wykonawcy. W przypadku pompy membranowej należy szczególnie przeanalizować dobór gradacji filtrów, chroniących pompę, jednocześnie umożliwiających swobodny przepływ, a w przypadku eżektora wpływ efektu Joule'a-Thomsona. W przypadku zastosowania eżektora należy kierować się zasadą minimalizacji efektu ochładzania gazu w szybkiej pętli, co może powodować kondensację medium (urządzenie możliwie blisko króćca powrotnego szybkiej pętli). W układzie szybkiej pętli należy ograniczać liczbę elementów, mogących ulec zabrudzeniu do niezbędnego minimum (zawory inne niż pełnoprzelotowe, rotametry itp.).

6. Filtr koalescencyjny

Rozdział pomiędzy szybką pętlą a pętlą do analizatora powinien odbyć się na filtrze koalescencyjnym (*fast loop filter*). Filtr ten powinien pozbywać się zarówno zanieczyszczeń, które przedostały się do układu po filtrze zgrubnym, jak również ewentualne cząsteczki cieczy, kierując je do portu by-pass (powrotu szybkiej pętli). Należy przeanalizować możliwość stosowania powierzchni oleofobowych w filtrach, celem usprawnienia kierowania ewentualnych węglowodorów ciekłych w kierunku wylotu filtra szybkiej pętli. W

przypadku, gdy projekt układu analizatora zakłada umieszczenie tego filtra w sekcji „gorącej”, to powinien on być również ogrzewany.

7. Separacja wilgoci

W przypadku pomiaru na sucho należy pozbywać się wilgoci przy użyciu dedykowanych do tego celu chłodziń. Preferowany odbiór kondensatu powinien odbywać się z wykorzystaniem pomp perystaltycznych. Przy doborze urządzeń należy mieć na uwadze zmienną zawartość pary w gazie (sięgające nawet 100 % vol) i idące z tym w parze przemiany termodynamiczne. Na wylocie z chłodziń należy wykorzystać rozwiązania techniczne, które utrzymują temperaturę próbki zawsze na poziomie minimum 5°C więcej względem temperatury punktu rosy gazu wylotowego z chłodziń (w przypadku zmian ciśnienia próbki po chłodziń, również należy przewidzieć to w temperaturze grzania linii). Konstrukcja elementu chłodzącego powinna umożliwiać panowanie nad temperaturą gazu wylotowego ($\pm 1^\circ\text{C}$) oraz wystawiać sygnał (DI1) w przypadku alertu jakości kondensacji (zbyt wysoki uchyb punktu rosy). Zamawiający informuje, że nie dopuszcza stosowania wody obiegowej instalacji do wymienników ciepła w układach analitycznych.

8. Gospodarka kondensatem

Kondensat należy odprowadzać do sieci kanalizacyjnej z wykorzystaniem przewodów ogrzewanych elektrycznie. Temperatura wody nie powinna spadać poniżej 10°C na wylocie z układu (projektowa temperatura otoczenia: -29...+40°C). Preferuje się grawitacyjne odprowadzanie kondensatu do kanalizacji ogólnozakładowej (ograniczone zdolności tłoczenia pomp perystaltycznych).

9. Przygotowanie próbki do analizatora

Przed analizatorem należy obowiązkowo zastosować reduktor, filtr partykularny, pułapka wilgoci/liquid stop/separator membranowy. Należy również zabudować rotametr (przed lub za analizatorem).

10. Analizator

Analizator powinien mierzyć zawartość CO₂ w gazie suchym. W przypadku pomiaru na mokro należy stosować dodatkowe pomiary, umożliwiające korekcję od zawartości wody w gazie. Analizator powinien być wyposażony w grzaną celkę pomiarową, celem uniknięcia problemu kondensacji wilgoci w celce/kuwecie pomiarowej. Mając na uwadze projektowane interwały przeglądów (6msc) należy zastosować analizator (lub dodatkowe wyposażenie analizatora), które pozwala na zachowanie błędu odczytu nie większego niż $\pm 3\%$ oraz odchyłki zera i zakresu nie większego niż 4% rozpiętości zakresu/okres 6 msc. W przypadku konieczności stosowania azotu referencyjnego (czystość laboratoryjna), należy zabudować stację zasilania z półautomatycznym zblocem przełączającym Druva wraz z niezbędnymi elementami infrastruktury budowlanej. W przypadku konieczności przeprowadzenia kalibracji (zwłaszcza bezpośrednio przed procesem odkoksowania), należy przewidzieć system autokalibracji, sterowany z analizatora. Do autokalibracji należy przewidzieć dodatkowe wyposażenie, które zapewnia wiarygodność tego procesu. Butle z gazami

kalibracyjnymi wchodzi w skład pierwszej dostawy. W przypadku, kiedy konstrukcja analizatora umożliwia dotrzymanie wymaganych parametrów metrologicznych w okresie 6 miesięcy, dostawa butli pozostaje w zakresie Zamawiającego. W przypadku konieczności stosowania gazów referencyjnych, gdzie dopuszcza się stosowanie gazów niejakościowych (z sieci zakładowej), dopuszcza się wykorzystanie azotu lub powietrza PiA. W przypadku zużycia gazów technicznych (dostarczanych w butlach) w ilościach większych niż 0,1 l/min należy zabudować układ, który podaje je okresowo (czas pracy analizatora). Mając na uwadze fakt dużej rozpiętości zakresu, przy jednoczesnym wymogu dużej dokładności niskiego wskazania, zaleca się stosowanie analizatorów wielozakresowych (np. celka 0-5% + celka 0-1%). Analizator powinien informować o fakcie pracy na danym zakresie.

11. Minimalny poziom zabezpieczeń analitycznych układu

- System DCS przesyła do analizatora informację o przekroczeniu granicznej wartości stosunku $\frac{\text{para}}{\text{powietrze}}$, oraz informację o samym fakcie prowadzenia procesu odkoksowania (DO). W przypadku zbyt dużej ilości pary (ryzyko utraty wydajności kondensacji oraz dążenia do próżni w chłodnicy) należy zapewnić wylot próbki z procesu do atmosfery. Pomiar jest pochodną 6 oddzielnych pomiarów (3 zwężki + 3 rotametry), stąd niedopuszczalnym jest stosowanie go jako jedyne zabezpieczenia przed zalaniem analizatora. Na etapie doboru urządzeń należy przewidzieć maksymalną zdolność kondensacji na poziomie zawilgocenia gazu **80%_{mas}** nadatek mocy chłodniczej powinien być nie mniejszy niż 30%, względem obliczeń termodynamicznych.
- W przypadku zasygnalizowania utraty wydajności kondensacji przez chłodnicę (DI1), która sygnalizuje ryzyko pojawienia się gazu o punkcie rosy wyższym niż przyjęty oraz niosący ryzyko kondensacji w celce/kuwecie, należy natychmiastowo przesterować zawór, który wylot z chłodnicy skieruje do atmosfery, jednocześnie chroniąc analizator.
- W przypadku uruchomienia analizy (przesłanie z DCS informacji o rozpoczęciu procesu odkoksowania przy jednoczesnym spełnieniu warunku odpowiedniego stosunku para/powietrze) należy zastosować układ, który będzie czekał z podaniem gazu na analizator, aż chłodnica osiągnie wymaganą wydajność kondensacji + czas zwłoki.
- Przedmuch wsteczny sondy realizowany jest poprzez analizator/system DCS, sterowanie czasowe w interwałach ustalonych przez Wykonawcę lub sterowanie oparte o warunki logiczne (np. po wykryciu spadku przepływu na analizator poniżej wartości min- DI2).
- Układ zaworów przy przedmuchu sondy powinien zapewniać bezpieczeństwo układu przed przypadkowym podaniem wysokiego ciśnienia przedmuchowego w trasę próbki (odpowiednie zależności między DO1 i DO2 z propozycją wykorzystania



zależności zadziałania DO1 od DO2 z możliwością zastosowania przetącnika krańcowego).

- Pozostałe algorytmy bezpieczeństwa zgodne z najlepszą wiedzą Wykonawcy.

12. Warunki środowiskowe

Analizatory będą znajdować się w szafkach na obiekcie, w których należy zapewnić odpowiednie warunki z wykorzystaniem wentylatora i grzejnika, a jeśli zachodzi taka konieczność- klimatyzatora zabudowanego na szafie.

13. Zasilanie i sterowanie.

Należy przewidzieć dwa przewody zasilające pomiędzy miejscem zabudowy analizatorów a budynkiem TIR 11. Komunikacja z systemem DCS powinna odbywać się analogowo. Karty I/O znajdują się w budynku TIR 11. Architektura wejść/wyjść zostanie przedstawiona zainteresowanym podmiotom podczas wizji lokalnej.

14. Ustalenia organizacyjne

- Urządzenia zabudowane w 2. strefie zagrożenia wybuchem IIC T3, urządzenia należy dobierać jak do strefy 1.
- Przyjęto interwał międzyremontowy na poziomie 6 miesięcy. Układ powinien działać w pełni autonomicznie.
- W ramach oferty należy przewidzieć wszystkie przeglądy gwarancyjne w okresie trwania gwarancji (nie mniej niż 2).
- Lag time całego układu nie powinien być dłuższy niż 5 minut.
- Do oferty należy dołączyć odpowiedź na pytania z *Załącznika 1*.
- W ramach zadania należy zutylizować analizator 1AT107 wraz z zaślepieniem jego kołnierzy przyłączeniowych lub wykorzystaniem jako powroty szybkich pętli.
- Należy oferować jedynie analizatory producentów ujętych w *Liście producentów branży PiA akceptowanych przez ORLEN S.A rev15*. w pozycji 11.
- Nie dopuszcza się oferowania urządzeń z zamkniętym przez producenta systemem diagnostyki i parametryzacji urządzenia.

15. Standard dokumentacji powykonawczej

W skład dokumentacji powykonawczej powinny wchodzić:

- DTR oraz deklaracja CE wszystkich urządzeń, wchodzących w skład układu analitycznego.
- Certyfikat ATEX dla wszystkich urządzeń, które podlegają dyrektywie ATEX.
- Karty danych urządzeń.
- Schemat układu przygotowania próbki.
- Obliczenia *Lag time* całego układu.
- Tabelaryczne zestawienie części zamiennych.
- Instrukcja eksploatacji układu.



- Wyniki obliczeń, istotnych z punktu widzenia doboru urządzeń.

16. Objasnienia

- Dlx/DOx- Wejście/wyjście cyfrowe z przypisanym numerem porządkowym.
- %_{Vol}- % objętościowy.
- %_{mas}- % masowy.
- P_s/T_s- Ciśnienie/temperatura projektowe.

Inżynier Wsparcia Produkcji
TP1 Dział Utrzymywania Ruchu
Kompleksu Etylowego


Marcin Rosenberg

02.03.2026

1. Proszę przedstawić schemat oferowanego układu, wraz z wszelkim wyposażeniem.
2. Jaka jest graniczna wartość wilgoci w gazie, pod którą projektuje się układ?
3. Jaką technologię pomiarową przyjęto do projektu (NDIR, TDLS, itp.).
4. Ile celek/kuwet pomiarowych zawiera każdy analizator.
5. Jaka jest maksymalna ilość NO_x oraz SO_x w strumieniu gazu pomiarowego, która utrzymuje błąd pomiaru CO₂ na ilości mniejszej niż ±5%?
6. Jak duży jest wpływ efektu absorpcji CO₂ przez powstający kondensat?
7. Jaki jest orientacyjny dryft zera w 5 miesiącu eksploatacji (miesiąc przed przeglądem i manualną kalibracją).
8. Jaki jest orientacyjny dryft zakresu w 5 miesiącu eksploatacji (miesiąc przed przeglądem i manualną kalibracją).
9. Jaka jest orientacyjna dokładność wskazań poniższych wartości w 5 miesiącu eksploatacji (miesiąc przed przeglądem i manualną kalibracją).

Wartość [% vol]	Orientacyjny błąd	Uwagi
3		Jeśli analizator jest wielozakresowy, to podać tutaj zakres na którym pracuje w danym przypadku. Jeśli wyniki są uzyskiwane przez wykonaną wcześniej autokalibrację, to poinformować o tym fakcie.
1,4		
0,7		
0,1		

10. Jeśli wartości z punktów 7.,8.,9. zostały osiągnięte przez stosowanie wyposażenia dodatkowego w analizatorze (przeptywy referencyjne, wewnętrzne kuwety referencyjne, mechanizm autokalibracji, itp.), to proszę podać jakie to wyposażenie.
11. Jeśli wyposażenie z punktu 10. generuje koszty OPEX (np. autokalibracja, przyptywy referencyjne), to należy podać zużycie w jednostkach inżynierskich wraz z identyfikacją typu nośnika (np. 1 l/min azot 5.0).
12. Czy analizator mierzy zawartość w gazie mokrym czy gazie suchym? Jeśli mierzy w gazie mokrym, to proszę o podanie sposobu kompensacji od wody wraz z obliczeniami metrologicznymi.
13. Jaki jest dopuszczalny punkt rosy przy wlocie na analizator?
14. Jak rozwiązano zarządzenie punktem rosy na całym torze pomiarowym?
15. Jakie wykonanie przeciwwybuchowe posiada analizator?
16. Ile króćców planuje się zabudować na rurociągu?
17. Jaka jest projektowana temperatura grzania trasy w sekcji gorącej?
18. Jaką logikę sterowania przedmuchem wstecznym przyjęto (timer, spadek przepływu itp.)?
19. Jakie zabezpieczenie przed podaniem wysokiego ciśnienia przedmuchu w trasę szybkiej pętli zastosowano?
20. Jaka jest graniczna zawartość pyłu dla filtra, który zabudowano na sondzie?
21. Jaki jest przekrój trasy w szybkiej pętli?
22. Jakie ciśnienie panuje w szybkiej pętli?
23. Co wymusza ciśnienie w szybkiej pętli?
24. Jakiego typu energii wymaga pompa szybkiej pętli (elektryczna, pneumatyczna itp.)?
25. Jaki typ chłodnicy zastosowano?
26. Jaka jest maksymalna wydajność chłodzenia chłodnicy/chłodnic? Wynik podać w kJ lub W.

27. Jaki jest zapas wydajności chłodzenia? Wartość podać w jednostkach inżynierskich.
28. Czy zastosowano pre-cooler?
29. Ile gramów wody na godzinę będzie odprowadzane przy pracy z gazem o maksymalnej wilgotności?
30. Jaki jest przepływ gazu przed chłodnicą oraz przepływ gazu za chłodnicą (na analizator) dla warunków maksymalnej wilgotności?
31. Jakie rodzaje zabezpieczeń przed dostaniem się wody do celki analizatora zastosowano?
32. Jakie jest zapotrzebowanie na wejścia i wyjścia systemu DCS? Podać typ i rodzaj zabezpieczenia przeciwwybuchowego.
33. Jakie jest projektowane zapotrzebowanie na zabezpieczenie elektryczne dla każdej z szaf?
34. Jakie jest zapotrzebowanie na miejsce (wielkość szafy + orientacyjna masa)?

Odpowiedzi na powyższe pytania stanowią obowiązkowy załącznik do oferty. Brak udzielenia odpowiedzi lub zamieszczenie niepełnej odpowiedzi będzie skutkowało odrzuceniem oferty. Celem niniejszego pliku jest zapewnienie możliwie dużej porównywalności ofert. W żadnym wypadku nie należy utożsamiać go z jakąkolwiek formą aprobaty Zamawiającego dla konkretnych rozwiązań.

Inżynier Wsparcia Produkcji
TP1 Dział Utrzymywania Ruchu
Kompleksu Etylenowego

 Marcin Rosenberg

02.03.2026