

## **Wymagania techniczne dla pieców technologicznych**

Niniejszy załącznik definiuje wymagania techniczne odnośnie projektowania i wykonywania Systemu Sterowania i Zabezpieczeń Pieców Technologicznych. Wymagania te mają zastosowanie do opracowywania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych oraz kontraktów dla nowych planowych inwestycji, a także dla modernizacji w ORLEN POŁUDNIE S.A. Jednocześnie stanowią one uzupełnienie wymagań ogólnych, które muszą być spełnione, a wszelkie odstępstwa techniczne od wymagań ogólnych lub niniejszego załącznika muszą być uzgodnione przez oferenta/kontraktora z ORLEN POŁUDNIE S.A. i każdorazowo potwierdzone pisemnie.

### **1. Definicje i oznaczenia**

DCS	–	Rozproszony System Sterowania
ESD	–	System Awaryjnych Wyłączeń
PLC	–	Programowalny Sterownik Logiczny
SIL	–	Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa
DC	–	Napięcie stałe
AC	–	Napięcie przemienne
UPS	–	System Bezprzerwowego Zasilania
I/O	–	Wejście/Wyjście
BMS	–	System Zarządzania Palnikami

### **2. Normy i przepisy dotyczące pieców**

PN-EN 125	Urządzenia nadzoru płomienia do odbiorników spalających paliwa gazowe. Termoelektromagnetyczne urządzenia nadzoru płomienia.
PN-EN 161	Automatyczne zawory odcinające do palników gazowych i urządzeń gazowych.
PN-EN ISO 23553-1	Urządzenia sterujące i zabezpieczające palników olejowych – Wymagania szczegółowe – Część 1:Zawory automatyczne i półautomatyczne.
PN-EN 298	Automatyczne układy sterowania palnikiem przeznaczone do palników i urządzeń spalających paliwa gazowe lub paliwa ciekłe.
PN-EN 676	Automatyczne palniki z wymuszonym nadmuchem do paliw gazowych
PN-EN 746-1	Urządzenia przemysłowe do procesów cieplnych. Ogólne wymagania bezpieczeństwa dotyczące urządzeń przemysłowych do procesów cieplnych.
PN-EN 746-2	Urządzenia przemysłowe do procesów cieplnych. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa systemu spalania i układów paliwowych.
PN-EN 746-3	Urządzenia przemysłowe do procesów cieplnych. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa wytwarzania i stosowania atmosfer gazowych.
WUDT-UC WO-A/01	Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne. Osprzęt. Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia
WUDT-UC WO-A/02	Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne. Osprzęt. Automatyka zabezpieczająca

<b>ORLEN POŁUDNIE S.A.</b> <b>Dział PUM</b>	<b>Załącznik D – Wymagania techniczne dla pieców technologicznych</b>
--	---

WUDT-UC WO-A/03	Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne. Osprzęt. Aparatura kontrolno-pomiarowa.
WUDT-UC WO-A/04	Urządzenia ciśnieniowe wymagania ogólne. Osprzęt. Armatura.

### 3. Opis systemu zarządzania palnikami

Kontraktor powinien dostarczyć kompletny system zarządzania palnikami jako system sterowania dedykowany do startu, zatrzymania i nadzoru nad zabezpieczeniami/blokadami pieca technologicznego spełniający wymagania UDT/ZDT i norm przedmiotowych.

Projekt systemu monitoringu płomienia musi być zgodny z wymaganiami technologicznymi oraz odpowiednimi normami z powyższego rozdziału jak i z załącznika E: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN POŁUDNIE S.A.”.

W zakresie działań dostawcy pieca jest zarówno dostawa aparatury obiektowej jak i odpowiedniego certyfikowanego sterownika ESD/BMS oraz kalibracja i uruchomienie.

Minimum wymagań blokadowych pieca, które muszą być brane pod uwagę podczas projektowania systemu zabezpieczeń pieca to:

- za mały przepływ powietrza do palników (dla pieców z ciągiem wymuszonym),
- za niskie / za wysokie ciśnienie paliwa (gaz lub olej opałowy),
- za mały przepływ wsadu (medium procesowego) przez piec,
- za wysokie ciśnienie w komorze spalania,
- za wysokie ciśnienie w przewodzie spalin,
- za wysoka temperatura w komorze spalania,
- zanik płomienia na palnikach pilotujących i głównych,
- za niska temperatura oleju opałowego,
- za wysoka temperatura na wylocie z pieca.

Dla określenia wszystkich parametrów mających wpływ na bezpieczeństwo pracy pieca należy również brać pod uwagę jego powiązanie z procesem występującym na danej instalacji.

Podczas procesu projektowania należy wykonać analizę SIL, walidację SIL i doposażyć piec w wymagane przepisami układy blokadowe (zgodnie z PN-EN 61508 oraz PN-EN 61511).

Należy wskazać nazwę oprogramowania niezbędnego do przeprowadzenia weryfikacji SIL na etapie oferty technicznej. Walidacja SIL musi się odbyć za pomocą narzędzia (programu) uzgodnionego i zaakceptowanego przez ZUA. Finalnie zostanie przekazany w postaci plików źródłowych projekt walidacji SIL umożliwiający pełen odczyt, zapis, weryfikację wraz ze wszystkimi niezbędnymi danymi, bibliotekami, danymi niezawodnościowymi.

Przed oddaniem pieca do użytku należy zatwierdzić dokumentację systemu zarządzania palnikami (BMS) przez CLDT (Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego) w Poznaniu.

Należy zapewnić komunikację z systemem PI OSI, interfejs do systemu PI OSI oraz przekazać dane do implementacji w systemie PI.

### **3.1 Sterowanie piecem**

Na podstawie wymagań API i TUV należy, jako minimum, dostarczyć następujące wyposażenie:

- Aparaturę obiektową
- Lokalne panele sterownicze, panele w sterowni
- System blokadowy w oparciu o certyfikowany sterownik ESD/BMS wraz z osprzętem
- Przełączniki bocznikujące typu MOS i POS
- Logiki sterowania i blokad (diagram przyczynowo-skutkowy)
- Logiki dla bezpiecznego rozruchu pieca

#### **3.1.1 Aparatura obiektowa**

Dla elektrycznej aparatury PiA i jej komponentów zabudowanych na piecach i w ich okolicy, mimo braku stref zagrożonych wybuchem wymagane jest stosowanie urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex na zasadach doboru określonych w dokumencie: „Wymagania ogólne budowy nowych i modernizacji instalacji produkcyjnych w branży PiA – załączniki techniczne do kontraktów”.

Urządzenia pomiarowe i wykonawcze winny być niezależne i bezpośrednio podłączone do systemu BMS.

Urządzenia wykonawcze muszą być tak zaprojektowane, by w czasie ich awarii przyjmowały pozycję bezpieczną.

Zawory elektromagnetyczne i inne elementy przekaźnikowe powinny być w czasie normalnej pracy w stanie zasilania (pod napięciem).

Należy zabudować zawory odcinające (triady zaworowe) na linii gazu zasilającego piec do palników głównych i palników pilotowych. Nowoprojektowane zawory muszą spełniać wymagania normy PN-EN 746-2 oraz PN EN 161.

Tam, gdzie wynika z analizy SIL/IPF należy zabudować zawory odcinające wyposażone w ustawniki pozycyjne realizujące funkcję PST (partial stroke test). Zawory odcinające będą wyposażone w podwójne zaworki elektromagnetyczne, co wymaga podłączenia dodatkowych sygnałów do systemu ESD/BMS. Stosowanie PST pozwala na monitorowanie stanu kluczowych pod względem bezpieczeństwa, zaworów odcinających podczas normalnej pracy pieca.

Palniki główne i pilotowe należy wyposażyć w indywidualne automatyczne zawory odcinające sterowane z ESD, wyposażone w wyłączniki krańcowe potwierdzające otwarcie/zamknięcie (PN EN 161).

Dla każdego pieca technologicznego musi być dostarczony system monitoringu płomienia z fotokomórkami (skanerami) UV / IR. Fotokomórki muszą umożliwiać komunikację poprzez RS422/485 z komputerem, na którym zostanie zainstalowane oprogramowanie umożliwiające diagnostykę i konfigurację skanerów.

Fotokomórki powinny posiadać czujniki działające na ultrafiolet i/lub na podczerwień i jeśli wymagają tego warunki procesowe powinny być przedmuchiwane powietrzem w celu zapewnienia im czystości. W przypadku pracy skanerów w temperaturze otoczenia przekraczającej dopuszczalną temperaturę pracy, należy skanery umieścić w specjalnych

atestowanych osłonach, do których doprowadzone zostanie powietrze chłodzące umożliwiające trwałe obniżenie temperatury ich pracy.

Dostawca palników zapewni ich właściwy dobór, spełniając warunek selektywności pola widzenia nadzorowanego płomienia palnika głównego.

Palniki pilotowe wyposażać w czujniki jonizacyjne i zapalarki wysokoenergetyczne wraz z podłączeniem do systemu ESD/BMS. Nie należy stosować układów zapłonowych, w których ta sama elektroda pełni funkcję elektrody jonizacyjnej i zapłonowej.

Do każdego palnika pilotowego należy doprowadzić powietrze do jego komory spalania. Nie należy stosować palników pilotowych wolnossących.

W celu ustabilizowania procesu spalania przewiduje się zabudowę zaworów regulacyjnych bezpośredniego działania na linii doprowadzającej powietrze do palników pilotowych.

Obiektowe inicjatory blokad podłączone do systemu ESD/BMS muszą być w wykonaniu Ex d. Wyjątek stanowią indukcyjne sygnalizatory położenia zaworów (proximity switch), które muszą być w wykonaniu Ex i oraz podłączone do separatorów Ex i wyposażonych w system wykrywania awarii linii LFD (line fault detection).

Sygnały dwustanowe przychodzące z aparatury zlokalizowanej w strefie zagrożonej wybuchem powinny być podłączone bezpośrednio do modułów wejściowych. Sygnały dwustanowe z urządzeń elektrycznych powinny przychodzić poprzez przekaźniki pośredniczące. Sygnały wyjściowe powinny przechodzić przez listwy zaciskowe z zaciskami wyposażonymi w bezpieczniki lub w razie potrzeby przez przekaźniki pośredniczące.

### **3.1.2 Lokalne panele sterownicze, panele w sterowni**

System zarządzania palnikami musi być wyposażony w panele lokalne na obiekcie z zabudowanymi lampkami i przyciskami w celu zapewnienia niezbędnych operacji sterowniczych wynikających z logik sterowania. Wejścia i wyjścia z panelu lokalnego będą podłączone do sterownika ESD/BMS.

W pomieszczeniu sterowni zaś musi zostać zainstalowany panel operatorski – TOP BOX.

### **3.1.3 System blokady w oparciu o certyfikowany sterownik ESD/BMS wraz z osprzętem**

System BMS winien być zaprojektowany i wdrożony jako zupełnie niezależny od systemu sterowania DCS zarówno pod względem osprzętu jak i oprogramowania.

BMS winien być niezależnym sterownikiem połączonym z systemem DCS redundantną komunikacją cyfrową dla celów informacyjnych, a tam gdzie jest wymagane wzajemne przekazywanie sygnałów dla celów realizacji odpowiednich sterowań połączenia winny być „hardwired”.

Dla realizacji funkcji systemu BMS może być użyty tylko podwójnie lub potrójnie redundantny, z tolerancją pojedynczego uszkodzenia (fault-tolerant, fail-safe), certyfikowany sterownik ESD/BMS umieszczony w pomieszczeniu technicznym szaf sterowniczych. Sterownik musi posiadać redundancję na poziomie: CPU, kart komunikacyjnych, modułów wejść/wyjść, zasilaczy (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie całego systemu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii).

Dobór sterownika zgodnie z „Listą producentów i dostawców w zakresie automatyki akceptowanych przez ORLEN POŁUDNIE S.A.”. Licencje na sterownik ESD//BMS oraz oprogramowanie należy wystawić na ORLEN POŁUDNIE S.A.

Każda awaria sterownika BMS powinna być alarmowana w systemie DCS. Dopuszczalne są alarmy wspólne (skumulowane).

Wszystkie progi i warunki blokadowe muszą być zgodne ze schematami P&ID oraz diagramami przyczynowo-skutkowymi. System zarządzania palnikami (BMS) musi być zaprojektowany zgodnie z wymogami norm: PN-EN 746-1,2,3 oraz norm przywołanych PN-EN 61508 i PN-EN 61511.

W sterowniku systemu BMS powinien być skonfigurowany i wizualizowany w DCS alarm pierwszej przyczyny wyłączenia blokadowego dla pieca technologicznego.

Do obsługi sterownika BMS należy zakupić na sterownię lub w pomieszczeniu szaf sterowniczych dedykowaną stację inżynierską – oddzielny komputer (stacja robocza, monitor, klawiatura, mysz). Dostawca systemów komputerowych musi być zgodny z listą z załącznika F.

Dostarczone oprogramowanie podstawowe i rozwojowe (development, a także wyposażenie sprzętowe – jeśli jest to niezbędne) powinno zapewniać możliwość wykonywania konfiguracji sterownika oraz jej zmianę.

Licencje na sprzęt i oprogramowanie muszą być wystawione na ORLEN POŁUDNIE S.A.

#### **3.1.4 Przełączniki bocznikujące typu MOS i POS**

Wymagane jest zapewnienie przełączników bocznikujących MOS i POS dla inicjatorów blokadowych.

Wyłączniki MOS (maintenance override switch) będą stosowane, aby zapewnić obsługę (testowanie) urządzeń – inicjatorów blokad bez pobudzania systemu blokad do działania na ruchu instalacji. Przewiduje się główny przełącznik/kluczyk MOS\_Master, który to będzie zezwoleniem na typ MASTER na zakładanie MOS. MOS\_Master podłączony do sterownika ESD. Kluczyk będzie zainstalowany w pomieszczeniu technicznym i będzie dostępny tylko dla nadzoru technicznego. Kluczyk MOS\_Master wymagany tylko w trakcie zakładania przełącznika MOS. Po załączeniu MOS można przywrócić kluczyk w pozycję OFF. W panelu operatorskim (Top Box) powinien być zainstalowany dodatkowy wyłącznik ALL MOS OFF podłączony kablem do wejścia cyfrowego sterownika ESD. Wyłącznik ten powinien umożliwiać ręczne przestawienie wszystkich przełączników MOS w stan bezpieczny tzn. „wyłączone”. Jest to dodatkowy środek bezpieczeństwa, który może być użyty w przypadku defektu komunikacji szeregowej między DCS a ESD.

Indywidualne przełączniki MOS będą zaimplementowane programowo (software’owo) i będą aktywowane z grafik operatorskich wizualizujących pracę systemu zabezpieczeń ESD – zaleca się wizualizację w DCS. Wymagany stan przełączników MOS będzie przekazywany do ESD/BMS poprzez redundantne software’owe łącze komunikacyjne dwoma niezależnymi sygnałami impulsowymi (załącz/wyłącz). Jedna lampka migająca będzie umieszczona na konsoli operatorskiej (Top Box) dla logicznej grupy sygnałów. Lampka ta będzie informowała, że którykolwiek z przełączników MOS w grupie został użyty-pobudzony.

Procesowe wyłączniki bocznikujące POS (process override switch) powinny być stosowane w celu bocznikowania wejściowych sygnałów inicjujących blokady pozwalając w ten sposób



na rozruch instalacji. Załączenie wyłącznika POS powoduje, że sygnał z urządzenia inicjującego działanie blokadowe zostaje zignorowany (nie inicjuje działania blokadowego – wyłączającego), a operator jest informowany o zaistniałej sytuacji migającą lampką na TOP BOX. Jako wyłącznik POS należy stosować przełączniki z kluczykiem – wyłączniki POS i lampki powinny być umieszczone na pulpicie operatorskim. Użycie wyłącznika POS powinno być rejestrowane w systemie DCS na liście alarmów oraz zapisane w historii zdarzeń.

W celu zidentyfikowania stanu przełączników MOS i POS w systemie DCS należy zapewnić dedykowane grafiki operatorskie obrazujące stan przełączników MOS i POS.

Koncepcja zastosowania wyłączników POS, MOS musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Klienta.

### **3.1.5 Logiki sterowania i blokad**

Logiki sterowania, schematy i wyposażenie (BMS) powinno spełniać wymagania TUV oraz API 550 część III „Zasady pracy pieców z pół-automatycznym systemem sterowania z możliwością przejścia w tryb ręcznego sterowania”.

PÓŁAUTOMATYCZNE sterowanie, określane też jako nadzorowane przez operatora – to sterowanie, w którym wszystkie fazy startu pieca (testy szczelności, przedmuch, zapalenie palników pilotujących i głównych), jak również zatrzymanie pieca są realizowane w sekwencji po inicjacji przyciskami, zlokalizowanymi na panelu lokalnym (LP), warunkowanych przez system BMS poprawnym zakończeniem poprzedniej fazy i uwzględnieniem warunków uruchomienia oraz obowiązujących blokad. W tym sterowaniu wykwalifikowany operator ponosi odpowiedzialność za prawidłowy rozruch i zatrzymanie pieca.

Logiki sterowania pieca powinny zapewniać pełną automatykę za wyjątkiem rozpalania palników. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się automatyczne rozpalanie palników pilotowych. Logiki będą wykonywane przez sterownik BMS z wizualizacją i sterowaniem z konsol operatorskich DCS.

Schematy logik BMS winny być zrealizowane w logice negatywnej, tj. wszystkie sygnały blokadowe winny być aktywowane logicznym stanem „0”, rozumianym jako brak sygnału (napięcia).

Struktura schematów logicznych systemu BMS:

- obróbka sygnałów wejściowych, z uwzględnieniem przełączników bocznikujących typu MOS i POS
- blokady z sygnalizacją gotowości do kasowania
- sekwencja uruchomienia
- wysterylowanie wyjść na zawory
- obsługi dodatkowe (logika pierwszego wyłączenia, kontrola niezgodności stanu zaworów z wydaną komendą, itp.)

### **3.1.6 Logiki dla bezpiecznego rozruchu pieca**

Program sekwencyjny do bezpiecznego uruchamiania i wyłączania pieca musi zawierać:

- Warunki startowe
- Test szczelności
- Procedury przewietrzania
- Pół-automatyczne rozpalanie pieca
- Procedury wyłączeń awaryjnych

Wszystkie sygnały alarmowe w celach indykacji muszą być przesłane do DCS redundantnym łączem komunikacyjnym.

Dodatkowo w DCS powinny być wykonane grafiki ilustrujące zbiorczo stan logiki BMS oraz poszczególne kroki rozpalania.

Ogólna sekwencja startowa winna składać się z następujących kroków:

- sprawdzenie warunków początkowych:
    - poprawne ustawienie poszczególnych zaworów (przepustnica spalin otwarta, automatyczne zawory na liniach paliwowych w pozycji bezpiecznej, tj. zawory odcinające zamknięte, zawory odpowietrzające otwarte, zawory automatyczne (lub ręczne w trybie PÓŁAUTOMATYCZNYM) na palnikach zamknięte)
    - sygnały blokadowe w stanie nieaktywnym
    - resetowanie logiki systemu zabezpieczeń (przyciskiem na panelu lokalnym lub na ekranie stacji operatorskiej w sterowni)
  - załączenie wentylatorów nadmuchowego i wyciągowego (nie dotyczy pieców z ciągiem naturalnym)
  - test szczelności linii paliwa do palników pilotujących
  - test szczelności linii paliwa do palników głównych
- Oba testy szczelności mogą być przeprowadzone w tym samym czasie. W czasie testu szczelności zawory regulacyjne na liniach paliwowych winny być całkowicie otwarte (akcja realizowana w systemie DCS).
- przedmuch pieca, ustawienie przepływu powietrza dla uzyskania wymiany objętości pieca zgodnie z PN-EN 746 (dla pieców z ciągiem naturalnym start wentylatora przedmuchu)
  - zapalenie palników pilotujących:
    - ustawienie odpowiedniego przepływu powietrza dla zapewnienia bezpieczeństwa pieca w przypadku nieudanego zapłonu i napływu gazu do komory (nie dotyczy pieców z ciągiem naturalnym)
    - otwarcie linii podawania paliwa (zamknięcie automatycznego zaworu odpowietrzającego, po potwierdzeniu zamknięcia, otwarcie zaworów odcinających)
    - otwarcie automatycznego (lub ręcznego w przypadku sterowania PÓŁAUTOMATYCZNEGO) zaworu przypalnikowego
    - start zapalarki (podanie impulsu załączającego)
    - detekcja i kontrola obecności płomienia

Wszelkie zależności czasowe dotyczące detekcji płomienia, jak również ilość prób zapłonu palników uwzględnione w logice systemu BMS winny być zgodne z PN-EN 746.

- zapalenie palników głównych:
  - uruchomienie przepływu wsadu, wartość przepływu musi być powyżej nastawy blokadowej od bardzo niskiego przepływu;
  - regulatory ciśnienia gazu opałowego i/lub oleju opałowego są nastawione automatycznie powyżej minimalnej wartości ciśnienia dla palników.

### **3.2 Diagnostyka**

System BMS powinien realizować maksymalnie szeroką diagnostykę sterowanych urządzeń i parametrów procesu w celach szybkiej identyfikacji stanów awaryjnych. Jako minimum diagnostyka ta musi obejmować:

- kontrolę przekroczenia wartości progowych parametrów procesowych (sygnały blokadowe wykorzystywane w sekwencjach sterowania),
- diagnostykę linii pomiarowych,
- kontrolę zgodności położenia zaworów odcinających z aktualną komendą, z oddzielnymi alarmami dla stanu otwarcia i zamknięcia,
- kontrolę poprawności realizacji kroków sekwencji rozpalania np. alarmy o nieszczelności konkretnego zaworu dla testu szczelności, alarm o awarii przedmuchu, przekroczenie czasu na rozruch pieca itp.,
- dla sygnałów blokadowych każdy BMS musi mieć zrealizowaną logikę pierwszej przyczyny wystąpienia blokady (first-out logic). Logika ta będzie kasowana programowym przyciskiem ze stacji operatorskiej DCS, opcjonalnie może to być przycisk służący do kasowania sygnałów blokadowych.

### **3.3 Rejestracja zdarzeń i próby funkcjonalne**

Należy zapewnić rejestrację sekwencji zdarzeń SOE (sequence of event recorder) – zakup oddzielnego komputera wraz z dedykowanym oprogramowaniem (stacja robocza, monitor, klawiatura, mysz). Dostawca systemów komputerowych musi być zgodny z listą z załącznika F: „Lista producentów i dostawców w zakresie PiA akceptowanych przez ORLEN POŁUDNIE S.A.”. Licencje na sprzęt i oprogramowanie muszą być wystawione na ORLEN POŁUDNIE S.A.

Wymagane jest przeprowadzenie rozruchu, próby funkcjonalne układów PiA, sprawdzenie aparatury blokadowej, dostarczenie protokołów ze sprawdzenia zgodnie z zarządzeniami obowiązującymi w ORLEN POŁUDNIE S.A. Dla przedmiotowego zakresu należy przeprowadzić testy obwodów (z pominięciem testów algorytmów logiki sterowania blokadowego) oraz kompleksowe próby funkcjonalne całkowite (z testami algorytmów). Testy FAT, SAT pieca muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi z wymagań ogólnych z punktu 15.

## **4. System monitoringu spalin (jeśli występuje)**

Rozdział ten zawiera wymagania techniczne dla aparatury i oprogramowania systemu do analizy spalin.

Monitoring gazów spalinowych powinien być zrealizowany poprzez analizator umożliwiający pomiary poniższych parametrów.

- System monitoringu powinien umożliwić pomiary w następujących zakresach:
  - O<sub>2</sub> 0-10%
  - CO 0-500ppm



- CO<sub>2</sub> 0-18%
- NO<sub>x</sub> 0-500ppm
- SO<sub>x</sub> 0-500ppm
- Węglowodory w zależności od technologii opalania pieca
- Zapalenie w zależności od technologii opalania pieca

- Komputer monitorujący spaliny powinien dostarczać następujących informacji:

- Średnie godzinowe stężenie CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>
- Średnie dobowe stężenia CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>
- Temperaturę spalin
- Sumaryczny przepływ spalin
- Moc cieplną pieca
- Emisje CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> (w kg/h, w kg/dzień, w tonach/miesiąc).
- Wyniki analizy powinny być przesyłane do DCS standardowym sygnałem 4-20 mA, izolowanym galwanicznie lub łączem szeregowym MODBUS RTU (preferowane). Dodatkowo do DCS powinny być przesyłane i rejestrowane (w DCS) sygnały dwustanowe:
  - Awarię komputera monitorującego spaliny
  - Wspólny alarm z analizatora spalin
  - Analizator w pracy / kalibracji
  - Wspólny alarm statusu analizatora

Analizator powinien być umieszczony wraz z osprzętem w pomieszczeniu analizatorów (kontenerze) zlokalizowanym w pobliżu pieca, natomiast komputer monitorujący spaliny wraz z drukarką powinien być umieszczony w pomieszczeniu technicznym szaf sterowniczych.