

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b>                                                                                                              | Edycja<br><b>3</b> |
| Data opracowania<br><b>07.11.2025</b>                                             | <b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b> | Strona<br><b>1</b> |

## Wstęp

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 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 S.A. i każdorazowo potwierdzone pisemnie.

### 1. Definicje i oznaczenia

|      |   |                                            |
|------|---|--------------------------------------------|
| DCS  | – | Rozproszony System Sterowania              |
| ESD  | – | System Awaryjnych Wyłączeń                 |
| BMS  | – | System Zarządzania Palnikami               |
| PLC  | – | Programowalny Sterownik Logiczny           |
| SIL  | – | Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa     |
| DC   | – | Napięcie stałe                             |
| AC   | – | Napięcie przemienne                        |
| UPS  | – | System Bezprzerwowego Zasilania            |
| I/O  | – | Wejście/Wyjście                            |
| CLDT | – | Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego |
| UDT  | – | Urząd Dozoru Technicznego                  |
| ZDT  | – | Zakładowy Dozór Techniczny                 |

### 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 61508       | Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych / elektronicznych / programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem.  |
| PN-EN 61511       | Bezpieczeństwo funkcjonalne – Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego.                                    |
| 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 systemów spalania i układów paliwowych.              |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p align="center">Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p align="center"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p align="center">Strona<br/><b>2</b></p> |

|                 |                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                 |
| 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/CLDT i norm przedmiotowych wymienionych w punkcie 2.

Projekt systemu zarządzania palnikami 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 S.A.”.

W zakresie działań dostawcy pieca jest zarówno dobór i 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 Dział Automatyki. Finalnie zostanie przekazany w postaci plików źródłowych projekt walidacji SIL umożliwiający pełen odczyt, zapis, weryfikację wraz ze wszystkimi niezbędnymi danymi, bibliotekami, danymi niezawodnościowymi.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>3</b></p> |

Nowe piece muszą być certyfikowane przez UDT CERT, natomiast piece podlegające modernizacji muszą być certyfikowane przez UDT oraz CLDT w Poznaniu.

Wynikiem certyfikacją są m.in.:

a) Sprawozdanie z uzgodnienia dokumentacji. Składniki przedłożonej do uzgodnienia dokumentacji muszą być zaakceptowane i uzgodnione z UDT/CLDT.

Ocenę zgodności dokonuje się na podstawie dokumentów odniesienia tzn. PN-EN 746-2, PN-EN 61508, PN-EN 61511, pełnej dokumentacji pieca.

b) sprawozdanie z przeprowadzonych badań. Badania obejmują sprawdzenie automatyki zabezpieczającej pieca.

Zakres badań dotyczy badania automatyki zabezpieczającej pieca w odniesieniu do wymagań normy PN-EN 746-2 oraz raportu z analizy HAZOP.

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

### 3.1 Sterowanie piecem

Podstawowa struktura wyposażenia PiA do sterowania piecem musi, jako minimum, przewidywać następujące składniki:

- Aparaturę obiektową
- Lokalne panele sterownicze, panele w sterowni (Top Box)
- 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, (okolice pieca – obszar obejmujący lokalne panele sterujące piecem oraz aparaturę PiA mającą wpływ na funkcjonowanie pieca i zabudowaną na elementach technologicznych, bezpośrednio związanych z piecem (m.in. rurociągi gazu opałowego, oleju opałowego, powietrza, rurociągi produktowe)), 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 ESD/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).

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>4</b></p> |

Należy zabudować automatyczne zawory odcinające (triady zaworowe), wyposażone w wyłączniki krańcowe potwierdzające zarówno otwarcie jak i zamknięcie, 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).. 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/BMS, wyposażone w wyłączniki krańcowe potwierdzające zarówno otwarcie jak i zamknięcie (PN EN 161).

Dla każdego pieca technologicznego musi być dostarczony system zarządzania palnikami z fotokomórkami (skanerami) UV i 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 na podczerwień oraz 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 wyposażyć 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 certyfikowanych separatorów Ex i. Sygnalizatory położenia nie powinny pełnić funkcji inicjatorów blokad. Wszelkie odstępstwa od tej zasady muszą być uzgodnione z Działem Automatyki.

Obiektowe sygnały dwustanowe będące inicjatorami funkcji blokadowych powinny być podłączone bezpośrednio do modułów wejściowych. Obwody te muszą być wyposażone w detekcję wykrywania awarii linii sygnałowej (LFD).

Sygnały dwustanowe z/do urządzeń elektrycznych powinny przychodzić poprzez przekaźniki pośredniczące.

Sygnały wyjściowe do zaworów elektromagnetycznych i lampek powinny przechodzić przez listwy zaciskowe z zaciskami wyposażonymi w bezpieczniki.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>5</b></p> |

Sterowanie piecem od zawartości tlenu w spalinach należy zrealizować przy pomocy analizatora  $O_2/CO$  lub  $O_2/CO_e$  zainstalowanego w części radiacyjnej.

### 3.1.2 Lokalne panele sterownicze oraz TOB BOX na 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 certyfikowanego sterownika ESD/BMS.

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

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

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

BMS musi 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 muszą 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 (TIR). 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 branży PiA akceptowanych przez ORLEN S.A.”. Licencje na sterownik ESD/BMS oraz oprogramowanie należy wystawić na ORLEN S.A.

Każda awaria sterownika BMS musi 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 musi być skonfigurowany i następnie zwizualizowany 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 S.A.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>6</b></p> |

### 3.1.4 Przełączniki bocznikujące typu MOS i POS

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

Serwisowe przełączniki bocznikujące MOS (Maintenance Override Switch) będą stosowane, aby zapewnić obsługę/czynności serwisowe (testowanie, kalibrację, naprawę) urządzeń – inicjatorów blokad bez pobudzania systemu blokad do działania na ruchu instalacji, a zatem bez ryzyka jej wyłączenia.

Przewiduje się główny przełącznik samopowrotny z kluczykiem MOS\_Enable dla każdej logicznej grupy sygnałów plus żółta lampka. Przełącznik MOS\_Enable zapewni dodatkowy środek bezpieczeństwa w ten sposób, że aktywacja jakiegokolwiek MOS-a będzie możliwa tylko po wydaniu zezwolenia przełącznikiem MOS\_Enable. Zezwolenie dezaktywuje się automatycznie po czasie 5 minut od jego wydania, przy czym stan aktywnych MOS pozostaje bez zmian. Czas pozostały na aktywację MOS-a musi być wizualizowany na grafice DCS. Przełączniki MOS\_Enable oraz żółte lampki będą zainstalowane na szafach (BMS) w pomieszczeniu technicznym szaf (TIR) i będą dostępne tylko dla nadzoru technicznego.

Na panelu operatorskim (Top Box) musi zostać zainstalowany dodatkowy przełącznik samopowrotny z kluczykiem (ALL MOS OFF) podłączony kablem do wejścia cyfrowego sterownika ESD/BMS. Przełącznik ten musi umożliwiać ręczne przestawienie wszystkich przełączników MOS w stan bezpieczny tzn. „wyłączone”. Funkcję dezaktywacji za pomocą przełącznika ALL MOS OFF realizujemy poprzez „1” logiczną. Jest to dodatkowy środek bezpieczeństwa, który może być użyty w przypadku defektu komunikacji szeregowej między DCS, a ESD/BMS.

Indywidualne przełączniki MOS będą zaimplementowane programowo (software’owo) i będą aktywowane z grafik operatorskich wizualizujących pracę systemu zabezpieczeń ESD/BMS – 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 będzie umieszczona na konsoli operatorskiej (Top Box) dla logicznej grupy sygnałów, kolor żółty. Lampka ta będzie informowała, że którykolwiek z przełączników MOS w grupie został użyty-pobudzony.

Na układach zrealizowanych w logice 2 z 3 nie należy implementować MOS-ów jeśli tylko pomiary są całkowicie niezależne.

Przełączniki i lampki na panelu operatorskim (Top Box) oraz na szafie w TIR (MOS\_Enable) muszą być podłączone twardodrutowo do systemu blokadowego ESD/BMS.

Procesowe wyłączniki bocznikujące POS (Process Override Switch) muszą 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 zbocznikowany (nie inicjuje działania blokadowego – wyłączającego), a operator jest informowany o zaistniałej sytuacji lampką na Top Box. Jako wyłączniki POS należy stosować przełączniki z kluczykiem – wyłączniki POS i lampki powinny być umieszczone na pulpicie operatora (Top Box). Użycie wyłącznika POS powinno być rejestrowane w postaci alarmu w systemie DCS oraz zapisane w historii zdarzeń.

W celu zidentyfikowania stanu przełączników MOS i POS przez operatorów procesu muszą być skonfigurowane w DCS dedykowane grafiki operatorskie obrazujące stan przełączników MOS i POS.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>7</b></p> |

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 norm z punktu 2, a sterowanie powinno być zrealizowane w sposób pół-automatyczny.

PÓŁAUTOMATYCZNE sterowanie, określane też jako nadzorowane przez operatora, jest to sterowanie, w którym wszystkie fazy startu pieca (testy szczelności, przedmuch, zapalanie 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 muszą być zrealizowane w logice negatywnej, tj. wszystkie sygnały blokadowe muszą 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
- wysterowanie 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 muszą być wykonane grafiki ilustrujące zbiorczo stan logiki BMS oraz poszczególne kroki rozpalania.

Ogólna sekwencja startowa winna składać się z następujących kroków:

- sprawdzenie warunków początkowych:

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>8</b></p> |

- 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 łączącego)
    - 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,

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p> |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>9</b></p> |

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

Wymagane jest przeprowadzenie rozruchu, próby funkcjonalne układów PiA, sprawdzenie aparatury blokadowej, dostarczenie protokołów ze sprawdzenia zgodnie z zarządzeniami obowiązującymi w ORLEN 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 rozdziału 16.

## 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 (CEMS) 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
  - Zapylenie 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>

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>STANDARDY TECHNICZNE<br/>BIURA TECHNIKI ORLEN S.A.<br/>DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI</b></p>                                                                                                              | <p>Edycja<br/><b>3</b></p>  |
| <p>Data opracowania<br/><b>07.11.2025</b></p>                                     | <p style="text-align: center;"><b>WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI<br/>PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW<br/>ZAŁĄCZNIK D – WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PIECÓW<br/>TECHNOLOGICZNYCH</b></p> | <p>Strona<br/><b>10</b></p> |

- 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 zlokalizowanym w pobliżu pieca, natomiast komputer monitorujący spaliny wraz z drukarką powinien być umieszczony w pomieszczeniu technicznym szaf sterowniczych.