



**WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI
INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI
TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW**

Opracował: Kierownik
Dział Automatyki
Zespół Analiz Technicznych i Inspekcji
Podpis: ...Waldemar Krakowiak

Akceptował: Kierownik
Dział Automatyki
Podpis:Andrzej Gęsiński

Zatwierdził: Dyrektor
Wydział Inżynierii Utrzymania Ruchu
Podpis:Krzysztof Adamkiewicz

PŁOCK, 7 listopad 2025

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PiA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 2

Dokument stanowi aktualizację rew.2 „Wymagań ogólnych budowy nowych i modernizacji instalacji produkcyjnych w branży PiA – załączniki techniczne do kontraktów” z dnia 04.02.2020r.

KARTA REWIZJI

Lp.	Dokument	Data	Edycja
1	Wymagania ogólne budowy nowych i modernizacji instalacji produkcyjnych w branży PiA – załączniki techniczne do kontraktów	07.11.2025	3

Lp.	Załączniki	Data	Edycja
A1	Specyfikacja wykonana z natury dla elektrycznych urządzeń pomiarów i automatyki w wykonaniu przeciwwybuchowym	07.11.2025	2
A2	Wykaz certyfikatów dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym w branży PiA	07.11.2025	2
B	Zakres i organizacja projektu technicznego	07.11.2025	3
C	Zakładowe wytyczne do opracowania kodów nazw zmiennych rzeczywistych analogowych i cyfrowych	07.11.2025	3
D	Wymagania techniczne dla pieców technologicznych	07.11.2025	3
E	Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.	07.11.2025	3
F	Lista producentów branży PiA akceptowanych przez ORLEN S.A.	07.11.2025	15
G	Instrument Index	07.11.2025	3
H	Zabezpieczenie pomieszczenia analizatorów	07.11.2025	2
I	Wymagania w zakresie odbiorów magazynowych	07.11.2025	2
J	Mapy komunikacyjna MODBUS	07.11.2025	1
K	Mapy komunikacyjna PROFIBUS	07.11.2025	1
L	Dokumenty odbiorowe PiA – dopuszczenie do rozruchu technologicznego	07.11.2025	1

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 3

SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie	6
1.1	Ogólne wymagania techniczne	6
1.1.1	Zakres	6
1.1.2	Normy i Przepisy	6
1.1.3	Definicje	7
1.1.4	Wymagania certyfikacyjne	9
1.1.4.1	Aparatura branży pomiarów i automatyki podlegająca certyfikacji jako urządzenie ciśnieniowe	9
1.1.4.2	Aparatura branży pomiarów i automatyki podlegająca certyfikacji jako urządzenia przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem	10
1.1.4.3	Wymagania dotyczące Dokumentacji Ex i dopuszczenia do eksploatacji	10
1.1.4.4	Zasady wykonywania specyfikacji Ex	11
1.1.4.5	Wymagania w zakresie odbiorów magazynowych	12
2.	Aparatura obiektowa i systemy sterowania	13
2.1	Wymagania techniczne dla aparatury obiektowej oraz systemów sterowania	13
2.1.1	Wstęp	13
2.1.2	Struktura ogólna	13
2.1.3	Ogólne wymagania projektowe	13
2.1.4	Standardowe sygnały pomiarów i automatyki	18
2.1.5	Ochrona przeciwprzepięciowa	18
2.1.6	Ochrona przeciwporażeniowa	18
2.2	Aparatura obiektowa	19
2.2.1	Montaż aparatury na obiekcie	19
2.2.2	Pomiary przepływu	21
2.2.2.1	Zwężki pomiarowe	21
2.2.2.2	Przepływomierze wirowe (Vortex)	22
2.2.2.3	Przepływomierze masowe	22
2.2.2.4	Przepływomierze dla ciał sypkich i proszków	23
2.2.2.5	Rotametry	23
2.2.2.6	Lokalne wskaźniki przepływu	23
2.2.2.7	Inne urządzenia do pomiaru przepływu	23
2.2.3	Pomiary poziomu	24
2.2.3.1	Przetworniki poziomu	24
2.2.3.2	Wibracyjne sygnalizatory poziomu	24
2.2.3.3	Poziomowskazy	25
2.2.3.4	Inne urządzenia do pomiaru poziomu	26
2.2.4	Pomiary ciśnienia	26
2.2.4.1	Manometry	26
2.2.4.2	Elektroniczne przetworniki ciśnienia oraz różnicy ciśnień	27
2.2.4.3	Sygnalizatory ciśnienia	27
2.2.5	Pomiary temperatury	28
2.2.5.1	Lokalne pomiary temperatury	28
2.2.5.2	Termopary oraz czujniki rezystancyjne (RTD)	28
2.2.5.3	Ośłony termometryczne (termoosłony)	28
2.2.5.4	Przetworniki temperatury	29
2.2.6	Analizatory	29

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 4

2.2.6.1	Pomieszczenie analizatorów.....	32
2.2.6.2	Szafka ochronna do montażu pojedynczego analizatora	33
2.2.7	Zawory regulacyjne	33
2.2.8	Zawory odcinające ON-OFF	35
2.2.9	Zawory elektromagnetyczne.....	36
2.2.10	Przetworniki elektropneumatyczne (I/P) (w przypadku zastosowania)	37
2.2.11	Panel wskaźników lokalnych.....	37
2.2.12	Lokalne panele sterownicze, szafy na obiekcie i akcesoria.....	37
2.2.13	Kable do aparatury PiA	38
2.2.14	Skrzynki złączeniowe	39
2.2.15	Koryta kablowe oraz ich prowadzenie.....	40
2.2.16	Szafki ochronne	41
2.2.17	Wagi	42
2.2.18	Zbiornik buforowy powietrza PiA.....	42
2.3	Bilans instalacji.....	43
2.3.1	Urządzenia pomiarowe stosowane w pomiarach bilansowych.....	43
3.	Standardy Komputerowych Systemów Monitorowania, Sterowania i Zabezpieczeń Instalacji Produkcyjnych i Ekspedycyjnych Zakładów ORLEN S.A.....	45
3.1	Podstawa i cel opracowania standardów	45
3.2	Zakres obowiązywania	45
3.3	Szkolenia.....	45
3.4	Bezpieczeństwo cybernetyczne (cyber security).....	46
3.5	Odstępstwa	46
4.	Sterownia i pomieszczenia techniczne szaf automatyki i pomiarów	47
4.1	Wymagania dotyczące sterowni i pomieszczenia technicznego szaf automatyki (TIR) ..	47
4.2	Szafa dystrybucji mocy – PDP.....	49
4.3	Szafa przekaźników pośredniczących – IRC	50
5.	Systemy monitorowania i sterowania (DCS)	51
5.1	Akwizycja i przetwarzanie sygnałów wejściowych/wyjściowych	51
5.2	Synchronizacja czasu	54
5.3	Wizualizacja procesów	54
5.4	Diagnostyka i alarmowanie.....	57
5.5	Historyzacja i archiwizacja.....	57
5.6	Raportowanie	58
5.7	Redundancja i bezprzerwowa praca.....	59
5.8	Skalowalność	59
5.9	Nadmiarowość.....	60
5.10	Wydajność.....	60
5.11	Kopie zapasowe	61
5.12	Licencjonowanie.....	61
5.13	Gwarancja	62
5.14	Dane uwierzytelniające.....	63
6.	Sterowniki PLC (z wyłączeniem systemu ESD).....	64
6.1	Wymagania wobec elementów sprzętowych	64
6.2	Wymagania wobec elementów programowych.....	65
6.3	Redundancja i bezprzerwowa praca.....	66
6.4	Nadmiarowość.....	67
6.5	Gwarancja	67

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 5

6.6	Dane uwierzytelniające.....	68
7.	Systemy zabezpieczeń ESD	69
7.1	Klasyfikacja S/L i implementacja funkcji blokadowych	69
7.2	Wymagania odnośnie projektowania i wykonawstwa systemów bezpieczeństwa	70
7.3	Redundancja i bezprzerwowa praca	75
7.4	Synchronizacja czasu	76
7.5	Nadmiarowość.....	76
7.6	Gwarancja	76
7.7	Dane uwierzytelniające.....	77
8.	Systemy SCADA, systemy HMI, panele operatorskie.....	78
9.	Systemy powiązane	79
9.1	Hardwarowy system alarmowania-pulpit alarmowy	79
9.2	System detekcji pożaru	79
9.3	System detekcji gazów palnych i toksycznych.....	79
9.4	System zarządzania zasobami sprzętowymi (AMS)	81
9.5	Systemy antypompażowe.....	82
10.	Wymagania dla dostawcy systemu APC w zakresie współpracy z systemem DCS.....	84
11.	Komunikacja z systemami zewnętrznymi	85
11.1	Komunikacja z systemami zabezpieczenia maszyn (MMS)	85
11.2	Komunikacja z systemami kontroli obszaru elektroenergetyki (NRB).....	86
11.3	Systemy informatyczny zakładu (PI).....	86
11.4	Systemy zarządczo-analityczne AMS (Alarm Management System) / CLPM (Control loop performance monitoring)	87
12.	Współpraca z systemami wspomagającymi	88
12.1	Systemy antywirusowe	88
12.2	Systemy zarządzania łątami	89
12.3	Serwer DNS	89
12.4	Zarządzanie kopiami zapasowymi (backupy)	90
13.	Kontrola dostępu do systemów automatyki oraz systemów operacyjnych	91
13.1	Zarządzanie sesjami.....	91
13.2	Zarządzanie hasłami	91
13.3	Użytkownicy i grupy użytkowników	92
14.	Zdalny dostęp do Systemu	93
15.	Bezpieczeństwo fizyczne i środowiskowe	94
15.1	Ochrona przed nieautoryzowanym dostępem.....	94
15.2	Ochrona przed zagrożeniem pożarem.....	94
15.3	Utrzymywanie temperatury i wilgotności	94
15.4	Ochrona przed zalaniem wodą	95
15.5	Wibracje	95
15.6	Środowisko agresywne.....	97
16.	Wytyczne dla przeprowadzania odbiorów urządzeń	100
16.1	Wytyczne dla przeprowadzania odbioru FAT (Factory Acceptance Test) u Wytwórcy	100
16.2	Wytyczne dla przeprowadzania odbioru SAT (Site Acceptance Test)	101
17.	Zakres dostaw.....	103
17.1	Dokumentacja techniczna	103
17.2	Aparatura obiektowa.....	103
17.3	Wyposażenie sterowni i pomieszczenia szaf sterowniczych	104

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 6

1. Wprowadzenie

Dokument ten określa podstawowe wymagania techniczne w zakresie branży automatyki i pomiarów i powinien stanowić wytyczne projektowe i/lub wykonawcze obowiązujące: Realizatora, Służby Dozoru, Inwestycyjne, Służby zaopatrzenia ORLEN S.A., itp. /określone mianem Kupującego/ oraz będące stroną umowy: Biura Projektowe, Firmy Wykonawcze lub inne Obce firmy /określone mianem Kontraktora/ podczas prowadzenia prac w zakresie budowy nowych instalacji i obiektów technologicznych, modernizacji, prac odtworzeniowych realizowanych na terenie ORLEN S.A.

Na podstawie tego dokumentu Kontraktor zobowiązany jest ustalić z użytkownikiem szczegółowe założenia (zakres prac projektowych, realizacyjnych, itp.) i potwierdzić je stosowną notatką służbową podpisaną przez obie strony. Odpowiedzialnym za dokonanie ustaleń jest Kontraktor.

1.1 Ogólne wymagania techniczne

1.1.1 Zakres

Wymagania techniczne branży Pomiarów i Automatyki:

- standardy techniczne – rozwiązania techniczne przyjęte przez branżę PiA ORLEN S.A.
- Zasady współdziałania pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego a Działem Automatyki.

Wszystkie zagadnienia w zakresie branży PiA nie ujęte w tym dokumencie dotyczące przedmiotu kontraktu podlegają uregulowaniom zawartym w polskich przepisach i normach przedmiotowych lub uregulowaniom wewnętrznym ORLEN S.A.

Wszystkie odstępstwa od wymagań technicznych zawartych w tym dokumencie muszą być uzgodnione i pisemnie zaakceptowane przez ORLEN S.A.

Opracowanie obejmuje ogólne wymagania dla projektowania i modernizacji urządzeń automatyki obiektowej, układów sterowania DCS, układów zabezpieczeń ESD oraz innych systemów monitorujących.

Opracowanie ma zastosowanie do sporządzania zapytań ofertowych, kontraktów, umów dla przedsięwzięć inwestycyjnych i modernizacyjnych w zakresie wymagań technicznych branży PiA.

1.1.2 Normy i Przepisy

Projektowanie oraz wykonawstwo urządzeń, systemów oraz układów sterowania powinno spełniać wymagania polskiego prawa, dyrektyw unijnych, norm i przepisów oraz niniejszego opracowania uwzględniając je jak następuje:

- Ustawy RP – ustawy oraz rozporządzenia Rady Ministrów RP
- Dyrektywy Unii Europejskiej
- PN (PN EN) – POLSKIE NORMY (Polskie Normy zharmonizowane z normami Unii Europejskiej)
- CEN/CENELEC – Europejski Komitet Normalizacyjny / Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 7

- IEC – Międzynarodowy Komitet Elektrotechniki (International Electrotechnical Commission).

Lista norm i przepisów ORLEN S.A. znajduje się w załączniku „E” do niniejszego dokumentu: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”.

W przypadku, gdyby Kontraktor chciał zastosować jakąś normę, przepis lub standard, który nie występuje na liście z załącznika, należy to każdorazowo uzgodnić z Inwestorem.

Wymagane jest, aby zawsze uwzględniać zapisy ostatniej, najbardziej aktualnej edycji norm lub przepisów.

1.1.3 Definicje

Awaria	Utrata zdolności <i>Systemu</i> do poprawnego działania.
Diagnostyka	Funkcjonalność urządzenia pozwalająca na sprawdzenie poprawności jego działania.
Zespół IAA	Zespół Analiz Technicznych i Inspekcji ORLEN S.A.
Zespół IAR	Zespół Rozwoju Oprogramowania ORLEN S.A.
Zespół IAM	Zespół Systemów Monitorowania i Sterowania ORLEN S.A.
Dział TUA	Dział Automatyki Mediów Energetycznych ORLEN S.A.
Dział TIA	Dział Automatyki ORLEN S.A.
Zespół IBD	Zespół Diagnostyki Maszyn ORLEN S.A.
ZSP	Zakładowa Straż Pożarna
Specyfikacja techniczna	Specyfikacja zakresu dostaw i usług.
Dostawca	Firma, która otrzymała zlecenie na dostawę materiałów lub realizację usług określonych w dokumentacji zakupowej.
Jednostka niezależna	Osoba lub organizacja odrębna od procesu projektowania i wykonawstwa systemu bezpieczeństwa będącego przedmiotem oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego, posiadająca niezbędne do tego kwalifikacje i doświadczenie.
Kopia zapasowa	Duplikat pliku, katalogu lub całego nośnika danych, utworzony na wypadek uszkodzenia lub utracenia zawartości oryginału.
Licencja	Umowa zezwalająca na korzystanie z danego systemu określająca m. in. zakres, czas i miejsce jego użytkowania.
MOS	(Maintenance Override Switch) Serwisowy przełącznik bocznikujący – jest to sprzętowy (uruchamiany na top boxach, panelach) lub programowy (uruchamiany z DCS) przełącznik bocznikujący inicjator blokady, pozwalający na wykonanie w trakcie ruchu instalacji, bez ryzyka jej wyłączenia, czynności serwisowych (testowanie, kalibrację, serwisowanie,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 8

	naprawę inicjatorów blokad oraz ich torów sygnałowych) związanych z danym inicjatorem lub jego torem sygnałowym.
POS	(Process Override Switch) Procesowy przełącznik bocznikujący – przełącznik bocznikujący inicjator blokady (zwykle sprzętowy) pozwalający na uruchomienie węzła instalacji lub urządzenia technologicznego. Przełączniki POS stosuje się dla parametrów, których spełnienie nie jest możliwe w określonych fazach pracy instalacji np. odpowiedni przepływ przed uruchomieniem kompresora.
Oferent	Strona składająca propozycję na dostarczenie produktu lub usługi zgodnej z otrzymaną dokumentacją zakupową i standardami ORLEN S.A.
PLC	(Programmable Logic Controller) Programowalne urządzenie elektroniczne, którego celem jest sterowanie pracą maszyn / linii produkcyjnych / instalacji technologicznych.
RRF	(Risk Reduction Factor) Współczynnik Redukcji Ryzyka
SIF	(Safety Instrumented Function) Funkcja bezpieczeństwa, realizowana poprzez wdrażanie odpowiednich systemów bezpieczeństwa. Dla każdej funkcji SIF zdefiniowany jest poziom SIL.
SIL	(Safety Integrity Level) Poziom Nienaruszalności Bezpieczeństwa – poziom wyrażany w wartości całkowitej od 1 do 4, służący określeniu wymagań wobec systemów realizujących funkcje bezpieczeństwa. Najwyższa wartość SIL = 4, odpowiada największemu wymaganemu poziomowi nienaruszalności bezpieczeństwa.
System DCS	(Distributed Control System) całość zespołu elementów sprzętowych i programowych wymaganych dla sterowania i kontroli procesów przemysłowych objętych systemem. W skład systemu wchodzi: kontrolery, moduły wejść/wyjść, karty komunikacyjne, serwery, stacje operatorskie, systemy operacyjne, oprogramowanie realizujące sterowanie, wizualizację i archiwizację, sterowniki komunikacyjne oraz wszystkie inne elementy niezbędne do realizacji funkcji wymaganych od danego systemu.
System ESD	(Emergency Shutdown System) układ blokady i zabezpieczający w sterowaniu przemysłowym, który pozwala bezpiecznie zatrzymać proces na wypadek awarii
System BMS	(Burner Management System) system zarządzania palnikami zabezpieczający proces sterowania piecem technologicznym
System GDS	(Gas Detection System) system detekcji gazów palnych i toksycznych
System MMS	(Machine Monitoring System) system monitorowania maszyn
MCC	(Motor Control Center) centrum sterowania napędami

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 9

Systemy	Komputerowe systemy monitorowania, sterowania i zabezpieczeń instalacji produkcyjnych.
Usterka	Utrata zdolności jednego z elementów <i>Systemu</i> do poprawnego działania.
Wada nieusuwalna	Usterka lub awaria, której usunięcie jest niemożliwe bez wymiany wadliwego elementu.

1.1.4 Wymagania certyfikacyjne

Aparatura branży pomiarów i automatyki podlega certyfikacji jako:

- urządzenia ciśnieniowe
- urządzenia przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
- urządzenia przeznaczone do pracy w systemach bezpieczeństwa (certyfikacja SIL)

1.1.4.1 Aparatura branży pomiarów i automatyki podlegająca certyfikacji jako urządzenie ciśnieniowe

Do aparatury branży pomiarów i automatyki podlegającej certyfikacji jako urządzenia ciśnieniowe należą urządzenia zamontowane bezpośrednio na rurociągach i aparatach zakwalifikowanych jako ciśnieniowe. Dotyczy to zaworów regulacyjnych, odcinających, regulatorów bezpośredniego działania oraz przepływomierzy.

Zawory odcinające zamontowane na króćcach dla aparatury pomiarowej są ujęte w projekcie branży mechanicznej.

Do urządzeń ciśnieniowych ma zastosowanie ustawa z 21 grudnia 2000r (dziennik Ustaw nr.122) oraz „DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY nr 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych”, która to zastępuje wytyczne dyrektywy 97/23/WE.

Adresatami nowej dyrektywy PED są producenci, importerzy i dystrybutorzy urządzeń ciśnieniowych i zespołów o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu przekraczającym 0,5 bara, w szczególności:

- zbiorników i rurociągów przeznaczonych do gazów, skroplonych gazów, gazów rozpuszczonych pod ciśnieniem, par i cieczy o określonych parametrach
- opalanych lub inaczej ogrzewanych urządzeń ciśnieniowych
- osprzętu zabezpieczającego i ciśnieniowego przeznaczonego dla ww. urządzeń. Zmiany wprowadzone przez dyrektywę 2014/68/UE dotyczą m.in.:
- klasyfikacji urządzeń ciśnieniowych wg rosnącego poziomu bezpieczeństwa zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008
- zakresu obowiązków poszczególnych podmiotów gospodarczych w łańcuchu dostaw i dystrybucji urządzeń ciśnieniowych (producent, dystrybutor, importer)
- ogólnych i szczegółowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa, które muszą zostać spełnione przez urządzenia ciśnieniowe
- systemu identyfikowalności urządzeń ciśnieniowych lub zespołów w całym łańcuchu dostaw
- zasad stosowania oznakowania CE na urządzeniach ciśnieniowych.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 10

Dla elementów ciśnieniowych np. zaworów, komór radarowych wymagane certyfikaty z badań udarnościowych zgodnie z wymaganiami branży mechanicznej.

Dla wszystkich urządzeń mających kontakt z medium wymagany jest certyfikat materiałowy 3.1 zgodnie z EN 10204.

1.1.4.2 Aparatura branży pomiarów i automatyki podlegająca certyfikacji jako urządzenia przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

Wyposażenie PiA zlokalizowane w przestrzeniach zagrożonych wybuchem podlegające certyfikacji:

- przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień
- przetworniki poziomu
- przepływomierze
- przetworniki R/I w pomiarach temperatury
- czujniki temperatury
- analizatory
- siłowniki i ustawniki zaworów zdalnie sterowanych
- zawory elektromagnetyczne
- sygnalizatory
- inteligentne pozycjonery
- wyłączniki krańcowe (krańcówki)
- systemy monitoringu maszyn
- urządzenia automatyki w systemach przewietrzania silników elektrycznych
- aparatura stowarzyszona (separatory galwaniczne, karty WE/WY)
- komponenty/podzespoły (skrzynki złączne wraz z wyposażeniem, szafki pomiarowe, wpusty kablowe, zaślepki i redukcje itp.)
- oraz inne urządzenia branży PiA stanowiące wyposażenie instalacji

Do wytwarzania i eksploatacji urządzeń przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem ma zastosowanie „DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY nr 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej. Do certyfikacji tych urządzeń uprawnione są wszystkie organizacje, które znajdują się na liście jednostek notyfikowanych opublikowanej w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.

1.1.4.3 Wymagania dotyczące Dokumentacji Ex i dopuszczenia do eksploatacji

Dokumentacja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex musi spełniać wymagania dyrektywy 2014/34/UE (ATEX 114) oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 poz.817.

W celu otrzymania opinii dopuszczającej elektryczne urządzenia PiA do eksploatacji w strefach zagrożonych wybuchem inwestor/wykonawca zobowiązany jest po zakończonym montażu lub w jego trakcie, w terminie min 2 tygodnie od daty planowanego odbioru końcowego inwestycji

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 11

przedstawić (dostarczyć) do Zespołu Analiz Technicznych i Inspekcji (IAA) Działu Automatyki następującą dokumentację:

- pismo przewodnie o wykonanie sprawdzenia i zaopiniowanie dokumentacji Ex, wystawione, podpisane przez Inwestora lub zlecającego wykonanie prac montażowych;
- dokumentację projektową, w tym schematy obwodowe urządzeń PiA;
- kalkulację obwodów iskrobezpiecznych dla poszczególnych grup obwodów PiA;
- protokoły z pomiarów parametrów RLC kabli obwodów iskrobezpiecznych;
- specyfikację elektrycznych urządzeń PiA w wykonaniu przeciwwybuchowym wykonaną z natury wg wzorów obowiązujących w ORLEN S.A. w branży PiA;
- wykaz certyfikatów dla urządzeń ujętych w dokumentacji Ex;
- komplet certyfikatów badania typu UE i deklaracji zgodności UE wykonania przeciwwybuchowego (Ex) dla urządzeń PiA w formie papierowej lub elektronicznej w języku angielskim lub polskim; Certyfikaty badania typu UE muszą być wydane przez notyfikowane jednostki certyfikujące, które występują w dzienniku urzędowym UE. Deklaracje/oświadczenia zgodności producenta UE muszą być wydane z aktualną datą oraz podpisane przez osoby kompetentne;
- komplet certyfikatów badania typu UE i oświadczeń zgodności UE producenta dla komponentów/podzespołów PiA w formie papierowej lub elektronicznej w języku angielskim lub polskim;
- aktualną klasyfikację stref zagrożonych wybuchem;
- dla urządzeń w obudowie ciśnieniowej Ex p według normy PN-EN 60079-2:2015-02 wymagany jest protokół z wykonanych prób funkcjonalnych prawidłowego zadziałania blokad od przedmuchu urządzenia Ex p podczas próby celowego rozszczelnienia tej obudowy. Wymagane jest uczestnictwo inspektora branży PiA podczas wykonywania prób funkcjonalnych systemu przedmuchu;
- ewentualnie inną niezbędną dokumentację oraz dokumentację DTR (w języku polskim oraz angielskim).

Weryfikacja i dopuszczenie do eksploatacji urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym muszą być przeprowadzone przez specjalistów Zespołu Analiz Technicznych i Inspekcji – IAA z Działu Automatyki.

Eksploatacja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex w strefach zagrożenia wybuchem może nastąpić dopiero po uzyskanej pozytywnej opinii Działu Automatyki.

1.1.4.4 Zasady wykonywania specyfikacji Ex

Specyfikację elektrycznych urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex) w branży PiA należy wykonywać wg poniższych wytycznych:

- Kontraktor winien sporządzić specyfikację elektrycznych urządzeń PiA w wykonaniu przeciwwybuchowym. Powyższa specyfikacja powinna być wykonana na etapie projektowania jako jeden ze składników projektu technicznego w celu wczesnej oceny prawidłowości doboru urządzeń, a następnie korygowana w trakcie realizacji projektu. Wszystkie rewizje specyfikacji muszą podlegać weryfikacji zespołu IAA.
- Specyfikacja Ex wykonana z natury przekazana do opiniowania musi być uzupełniona o zmiany w trakcie realizacji projektu i być zgodna ze stanem aparatury zamontowanej na obiekcie.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 12

- Specyfikację Ex wykonać tylko dla urządzeń Ex w wykonaniu przeciwwybuchowym:
 - a) przeznaczonych do eksploatacji w strefach zagrożonych wybuchem,
 - b) przeznaczonych do współpracy jako urządzenie towarzyszące z urządzeniami w strefach zagrożonych wybuchem,
 - c) w obszarach ujętych w zał. D – wymagania techniczne dla pieców technologicznych.

1.1.4.5 Wymagania w zakresie odbiorów magazynowych

Odbiór materiałów pobieranych z magazynu i zadań związanych z realizacją remontów powinny być uzgodnione i zaplanowane przez zamawiającego i muszą przebiegać w obecności odpowiednich specjalistów branżowych - całość opisana jest w załączniku I: „Wymagania w zakresie odbiorów magazynowych”.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 13

2. Aparatura obiektowa i systemy sterowania

2.1 Wymagania techniczne dla aparatury obiektowej oraz systemów sterowania

2.1.1 Wstęp

Poniższy dokument definiuje wymagania techniczne dotyczące automatyki i sterowania dla instalacji produkcyjnych, pomocniczych.

Wszystkie zawarte w tym dokumencie wymagania techniczne, normy przedmiotowe, standardowe rysunki i/lub formatki muszą być respektowane przez Kontraktora w ramach realizowanego zadania. Wszelkie odstępstwa muszą być uzgodnione w formie pisemnej z zamawiającym (ORLEN S.A.).

2.1.2 Struktura ogólna

Urządzenia PiA oraz systemy sterowania i zabezpieczeń w modernizowanej/nowo budowanej instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami prawnymi dotyczącymi przemysłu chemicznego.

Systemy sterowania/zabezpieczeń/monitoringu muszą być zlokalizowane w oddzielnym klimatyzowanym pomieszczeniu technicznym szaf (TIR) i być oddzielone od wyposażenia branży elektrycznej. Sterownia oraz pomieszczenie techniczne szaf automatyki powinny być zlokalizowane o ile to możliwe w jednym budynku.

Podstawowa struktura wyposażenia PiA instalacji składa się z:

- Systemu sterowania DCS
- Systemu zabezpieczeń ESD (BMS dla pieców) realizowanego z użyciem certyfikowanych sterowników PLC
- Systemu detekcji gazów palnych i toksycznych GDS
- Systemu monitoringu maszyn MMS (w zakresie odpowiedzialności zespołu IBD)
- Systemu antypompażowego
- Systemu diagnostycznego aparatury obiektowej
- Dedykowanych sterowników PLC dostarczanych w ramach pakietów
- Aparatury obiektowej

2.1.3 Ogólne wymagania projektowe

- Aparatura obiektowa oraz systemy sterowania i zabezpieczeń muszą być zaprojektowane zgodnie z normami i przepisami prawnymi zawartymi w rozdziale 1.1.2, projektem bazowym oraz z wymaganiami klienta zawartymi w niniejszym opracowaniu

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 14

- Przyjęte struktury sterowania muszą być tak zaprojektowane, aby uzyskać niezawodne funkcjonowanie, łatwość obsługi, niskie koszty obsługi (utrzymania ruchu) i maksymalne bezpieczeństwo techniczne. Projekt, struktury systemu pomiarów i automatyki oraz wyposażenie muszą spełniać poza tym następujące wymagania:
 - Ciągła praca w okresach między remontami. Długość tego okresu jest zależna od obiektu
 - Parametry robocze instalacji / procesu
- Niżej wymienione zagadnienia nie wchodzą w skład projektu technicznego branży PiA i powinny być ujęte w projekcie innych branż:
 - Zasuwy by-passowe montowane przy zaworach regulacyjnych oraz przepływomierzach
 - By-passy oraz punkty poboru próbek na aparatach i rurociągach
 - Zawory bezpieczeństwa
 - Ogrzewanie parowe oraz elektryczne (w zakresie od rozdzielnicy do puszkii złączonej systemu grzewczego)
 - Przyłącza procesowe wraz z pierwszym odcięciem dla urządzeń aparatury obiektowej, w tym pierwsze odcięcia tras impulsowych
 - Kolektor zasilania pneumatycznego (rurociąg powietrza PiA)
 - Zawory z napędem elektrycznym
- Wszystkie materiały zastosowane w przyrządach pomiarowych i akcesoriach muszą być dobrane do warunków procesowych i otoczenia. W przypadku urządzeń PiA stosowanych na mediach zawierających siarkowodor H_2S wymagany jest certyfikat NACE.
- Urządzenia obiektowe branży PiA przeznaczone do zabudowy na instalacjach produkcyjnych ORLEN S.A. muszą być przystosowane do pracy w zakresie temperatur otoczenia od min. $-29^{\circ}C$ do $+40^{\circ}C$.
- Zawory automatyczne muszą być projektowane na ciśnienie zasilania nie wyższe niż 350kPa(g).
- Linia podziału branż pomiędzy PiA, a branżą mechaniczną przebiega na wszystkich pierwszych zaworach odcinających zakończonych kołnierzem zaślepiającym. Dotyczy to wszystkich rurociągów procesowych oraz rurociągów mediów energetycznych, zbiorników, kolumn i aparatów, na których realizowane są pomiary przyływu, poziomu, ciśnienia, analiz itp.
 Dla pomiaru temperatur króciec powinien być zakończony termoosłoną z zaślepieniem gwintem do montażu termoelementu.
 Wszystkie zawory odcinające i spustowe powinny być ujęte w projekcie branży mechanicznej.
 Szczelność połączeń dla urządzeń PiA zabudowanych na rurociągach i aparatach procesowych zapewnia branża mechaniczna.
- Dla pomp procesowych sygnalizatory wartości procesowych (np. dla układu uszczelnień) powinny być ujęte w projekcie branży PiA. Podobnie inny osprzęt np. pomiary temperatury łożysk. Wyjątek stanowią pomiary temperatury uzwojeń silników średniego napięcia (6-30kV), które muszą być wprowadzone do MCC, a następnie poprzez separację do DCS i ujęte w wytycznych branży elektrycznej. Zabezpieczenie systemów DCS, ESD, PLC przed średnim napięciem z uzwojeń silników należy realizować w systemie co najmniej dwustopniowego zabezpieczenia:
 - Zabezpieczenie podstawowe – realizowane przez producenta silnika;
 - Zabezpieczenie dodatkowe realizowane w strukturze obwodów pomiarowych;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 15

- W trakcie prac projektowych stosować maksymalną standaryzację i unifikację zarówno aparatury obiektowej jak i wyposażenia szaf sterowniczych.
- Każde urządzenie PiA musi posiadać swobodny i bezpieczny dla obsługi dostęp w trakcie rozruchu i normalnej pracy instalacji.
- Aparatura PiA przewidziana do pracy w obszarach zagrożonych wybuchem musi być skonstruowana i dobierana zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej ATEX114 (2014/34/UE) i normami zharmonizowanymi z dyrektywą oraz aktualną klasyfikacją stref zagrożenia wybuchem.
- Wymagane są następujące wykonania przeciwwybuchowe aparatury obiektowej:
 - Ex i dla systemów sterowania i monitoringu DCS, PLC
 - Ex d dla systemów zabezpieczeń ESD, BMS

W celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa na instalacjach zagrożonych wybuchem nie należy dobierać elektrycznych urządzeń PiA kategorii „II 3 GD, Gc(EPL), w tym urządzenia w wykonaniu Ex n” (przeznaczonych do stosowania w Strefie 2 lub 22) wykonanych zgodnie z norma:

PN-EN 60079-15	Atmosfery wybuchowe – Część 15: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy typu „n”.
----------------	--

lub jej odpowiednikami.

Mimo występujących Strefy 2 i 22 zagrożenia wybuchem na instalacjach, elektryczną aparaturę PiA należy dobierać tak jak dla Strefy 1 i 21 i wymagania takie należy traktować jako minimalne.

Na instalacjach produkcyjnych ORLEN S.A. i Terminalach Paliw stosujemy tylko aparaturę o oznaczeniach według kategorii ATEX tzn:

II 1 G/D (EPL Ga)
II 1/2 G/D (EPL Ga/Gb)
II 2 G/D (EPL Gb)

dla urządzeń stowarzyszonych (izolacja galwaniczna i karty WE/WY)

II (1) G/D (EPL Ga)
II (2) G/D (EPL Gb)

- W przypadku stosowania aparatury Ex posiadającej multicertyfikację, bazowy projekt techniczny pętli pomiarowej (w tym karta doboru urządzenia – Data Sheet) musi jednoznacznie wskazywać wybrany rodzaj wykonania przeciwwybuchowego i być spójny z wybranym rodzajem wykonania przeciwwybuchowego przyrządu. Warunki techniczne zawarte w certyfikacie dla wybranego wykonania muszą odpowiadać warunkom i wymaganiom klasyfikacji stref zagrożenia wybuchem w miejscu zabudowy tego urządzenia. Rodzaj wybranego wykonania Ex musi zostać oznakowany na tabliczkach znamionowych urządzeń w wykonaniu Ex z multicertyfikacją, jeśli producent przewidział na nich ten rodzaj oznakowania.
- Dla rozwiązań systemowych z branży PiA niedopuszczalne jest stosowanie systemów prowadzenia kabli (w tym systemów rurowych) zalewanych masą uszczelniającą, poza systemami Ex certyfikowanymi jako całość.
- Dopuszcza się stosowanie urządzeń PiA (np. czujniki pomiaru wagi lub systemów MMS itp.) dostarczanych w zestawie z zalanym jednocześnie masą uszczelniającą wpustem kablowym i wprowadzonym do niego dedykowanym kablem sygnałowym od danego producenta wynikających z zaleceń jego dokumentacji technicznej lub certyfikacji.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 16

- Urządzenia iskrobezpieczne Ex i należy zasilić przez separatory galwaniczne iskrobezpieczne lub karty WE/WY z cechą [Ex ia Ga] IIC. Nie należy stosować do separacji w obwodach iskrobezpiecznych barier na diodach Zenera.
- Obwód iskrobezpieczny musi być zaprojektowany do pracy z jednym urządzeniem iskrobezpiecznym (pomiarowym). Możliwość podłączenia dodatkowych urządzeń do urządzenia pomiarowego musi być przewidziana przez producenta i może być dopuszczona do eksploatacji pod warunkiem zachowania parametrów iskrobezpiecznych potwierdzonych analizą fabryczną.
- W przypadku zmiany elementu obwodu iskrobezpiecznego (instrument, kabel, separator) konieczne jest wykonanie ponownej weryfikacji/kalkulacji obwodu iskrobezpiecznego.
- Wymagana dokumentacja dla urządzeń i komponentów Ex zgodnie z pkt 1.1.4.3.
- Dla wszystkich urządzeń należy dostarczyć dokumenty i certyfikaty: CE, jakości wykonania 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204, protokoły z kalibracji urządzeń pomiarowych, dokumentację montażową, obsługi i konserwacji w języku polskim.
- Dla aparatury pomiarowej zużywającej powietrze PiA należy przewidzieć indywidualne reduktory ciśnienia wyposażone w manometry.
- Aparatura obiektowa musi być zasilona z napięcia gwarantowanego 230VAC z szafy PDP (wymagania odnośnie zasilania szaf dystrybucji mocy opisane w rozdziale 4.2) lub z gwarantowanego redundantnego systemu zasilania 24VDC.
- Systemy sterowania, blokadowe muszą być zasilone z napięcia gwarantowanego 230VAC z szafy PDP (wymagania odnośnie zasilania szaf dystrybucji mocy opisane w rozdziale 4.2).
- Sterowanie jednostek pakietowych należy zrealizować w systemie DCS, a blokady w ESD, natomiast w przypadku braku możliwości ze względu na ograniczenia licencyjne/technologiczne można zastosować dedykowany sterownik PLC, który musi być zgodny z wymaganiami podanymi w rozdziale 6.
- Ogrzewanie elektryczne dla urządzeń i układów branży PiA wchodzi w zakres uzgodnień, prac projektowych i dostaw międzybranżowych. Po stronie branży elektrycznej jest dobór odpowiednich przewodów grzejnych, wykonanie obliczeń spadków napięć oraz doprowadzenie zasilania 230VAC od rozdzielnic do puszki złączonej systemu grzewczego w odpowiednim wykonaniu Ex. Puszka złączna z wyłącznikiem i lampką informacyjną o zasilaniu oraz dalsza część trasy ogrzewania elektrycznego z rozdziałem do szafki ochronnej (znajdującej się w niej grzałki) oraz na rurki impulsowe podlega pod zakres prac montażowych i odbiorowych branży PiA. Powyższe ustalenia są obligatoryjne dla nowo budowanych instalacji produkcyjnych, natomiast w trakcie realizacji projektów modernizacyjnych/odtworzeniowych na istniejących obiektach należy zastosować obowiązujący na nich podział międzybranżowy.
- Ogrzewanie urządzeń PiA zabudowanych w linii rurociągu (in-line np. zawory) nie wchodzi w zakres prac branży PiA. Te urządzenia powinny być ogrzewane wraz z systemem grzewczym rurociągu zastosowanym w celu ochrony rur przed zamarzaniem bądź utrzymywania żądanej temperatury technologicznej przesyłanego medium. Wymagania co do zastosowania ogrzewania w zakresie branży elektrycznej opisuje dokument WTBE rozdział „Instalacja ogrzewania”.
- Urządzenia PiA muszą być zabezpieczone przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i otoczenia.
- Dla wszystkich urządzeń i komponentów PiA w tym urządzeń zabudowywanych w strefach zagrożenia wybuchem gazów – stopień ochrony zapewniany przez obudowy musi wynosić

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 17

min. IP54 – preferowany jest jednak możliwie jak najwyższy stopień ochrony przed wnikaniem ciał stałych i wody.

Dla urządzeń i komponentów PiA zabudowywanych w strefach zagrożenia wybuchem pyłów – stopień ochrony zapewniany przez obudowy musi wynosić min. IP65.

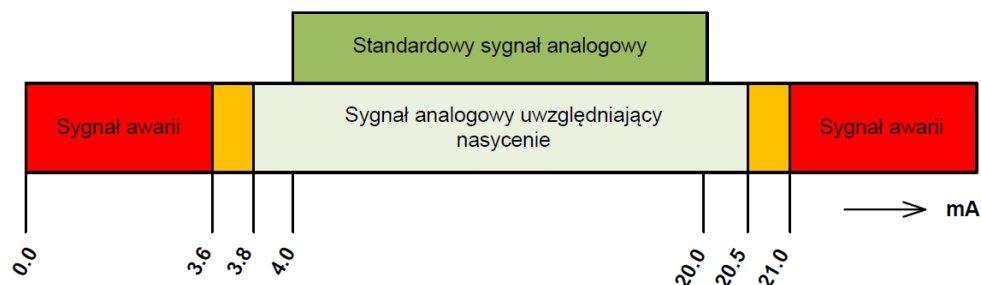
- Wszystkie trasy i króćce spustowe zabezpieczone zaślepką kołnierzową lub metalowym korkiem zaślepiającym.
- Przy projektowaniu należy uwzględnić zarządzenie operacyjne 21/2023/PB o „Wprowadzeniu standardu zabezpieczeń ognioochronnych instalacji produkcyjnych do stosowania w procesach inwestycyjnych i modernizacyjnych w ORLEN S.A.”.
- Jednostki pomiarowe – domyślnie należy stosować układ jednostek SI.
Dodatkowo dla pewnych wielkości zaprezentowanych poniżej należy użyć jednostek jak określono w tabeli:

WIELKOŚĆ	JEDNOSTKA
temperatura	°C
czas	s; min; h; d; a
ciśnienie absolutne	MPa(a)
nadciśnienie	kPa(g)
próżnia	kPa
przepływ cieczy	m ³ /h; kg/h
przepływ gazów	m ³ /h; kg/h
przepływ ciał stałych	kg/h
przepływ pary	kg/h
dozowanie inhibitorów/dodatków itp. (bardzo małe przepływy)	l/h
poziom	%
ciepło	kJ
moc	kW; VA
współczynnik przewodzenia ciepła	kW/(m ² °C)
lepkość	cP
wszystkie wymiary urządzeń i długości rur	mm
średnice rur	cale
średnice rurek wymiennikowych	mm
wymiary placu zabudowy	mm
powierzchnia	ha
masa	t; kg
strumień masy	t/h; Nm ³ /h
objętość cieczy	m ³
objętość gazów rzeczywista	m ³
objętość gazów w warunkach normalnych	Nm ³ w 0°C i 0,1013MPa(a)
gęstość ciał stałych	kg/m ³
wymiary króćców	cale
napiecie powierzchniowe	dyna/cm
ciśnienie akustyczne	dB(A)
moc akustyczna	dB(A)
prędkość	m/s
stężenie	ppm; ppmV; %obj.; %mas.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 18

2.1.4 Standardowe sygnały pomiarów i automatyki

- Standardowy sygnał pneumatyczny – 20kPa do 100kPa.
- Standardowy sygnał dla przetworników elektronicznych oraz dla sygnałów wyjściowych dla celów sterowania: 4 do 20 mA DC w linii dwuprzewodowej 24V DC. Nie dotyczy to termopar, rezystancyjnych czujników temperatury oraz innych pomiarów specjalnych.
- Progi informowania o awarii przetworników pomiarowych 4-20mA wg. standardu NAMUR NE43 jak poniżej:



- Protokół komunikacyjny HART pozwalający m.in. na zmianę zakresów i diagnostykę.
- Sygnały binarne 24 V DC
- Sygnały z krańcówek NAMUR
- Sygnały sterujące zaworami elektromagnetycznymi – generalnie 24V DC, a w uzasadnionych przypadkach (np. bardzo duża odległość) 230V AC po uzyskaniu akceptacji służb utrzymania ruchu.
- Komunikacja szeregową zgodnie z wymaganiami w zakresie systemów sterowania i zabezpieczeń.
- W uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z użytkownikiem dopuszcza się zastosowanie urządzeń bezprzewodowych (wireless HART)

2.1.5 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa musi być zrealizowana zgodnie z wytycznymi dokumentu branży elektrycznej: „WYMAGANIA TECHNICZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ”.

2.1.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa musi być zrealizowana zgodnie z wytycznymi dokumentu branży elektrycznej: „WYMAGANIA TECHNICZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ”. Uziemienia urządzeń w pomieszczeniach sterowni oraz szaf sterowniczych opisane w rozdziale 4.1 niniejszego dokumentu.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 19

2.2 Aparatura obiektowa

Wymagane jest stosowanie aparatury PiA inteligentnej (typu Smart), wyposażonej w protokół HART (minimum wersja 7). Zakres dostawy i rodzaj sprzętu musi być zaakceptowany przez właściwe służby techniczne branży automatyki (z listy producentów branży PiA akceptowanych przez ORLEN S.A.).

2.2.1 Montaż aparatury na obiekcie

- Wymagana jest weryfikacja parametrów urządzeń oraz w przypadku konieczności kalibracja wtórna przed montażem.
- Dla urządzeń obiektowych wchodzących w skład obwodów blokadowych wymagana jest kalibracja wtórna przed rozruchem instalacji.
- Dla zaworów wymagane jest wykonanie testów funkcjonalnych.
- Dla zaworów blokadowych wymagane jest przeprowadzenie wtórnych testów szczelności przed rozruchem instalacji.
- Przyrządy muszą być w metalowych obudowach, w standardowym wykonaniu producenta lub zgodnie ze standardem dostawcy. Aparatura obiektowa musi mieć uszczelnienia odporne na wpływy atmosferyczne. W uzasadnionych przypadkach urządzenia mające możliwość podglądu wartości mierzonej powinny być wyposażone w wizjer umożliwiający kontrolę.
- Obudowy dla aparatury zamontowanej na obiekcie muszą mieć konstrukcję o dużej wytrzymałości. Okablowanie musi być zabezpieczone przed możliwością uszkodzenia. Podłączenie kablowe i dławiki muszą być montowane z boku lub z dołu urządzenia. Styki urządzeń przekaźnikowych muszą być zabezpieczone przed możliwością zaśniedzenia i utlenienia.
- Całe oprzyrządowanie musi być zainstalowane w miejscach, gdzie nie występują nadmierne drgania oraz działanie wysokich temperatur mogących spowodować uszkodzenia. Ponadto nie może być ono montowane pod odwodnieniami ani bezpośrednio nad odpowietrzeniami.
- Jeśli wymagana jest regulacja ręczna, przetwornik musi być wyposażony w dodatkowy wskaźnik, zamontowany blisko zaworu regulacyjnego tak, aby był widoczny ze stanowiska operatora przy ręcznym pokrętle zaworu. Każdy dodatkowy wskaźnik musi być oznakowany etykietą z numerem obwodu. W polu odczytowym przyrządu muszą znajdować się jednostki inżynierskie.
- Obejmy, uchwyty, wsporniki montażowe muszą być montowane do elementów stałych konstrukcji. W wyjątkowych sytuacjach mogą one być zamocowane do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Wsporniki nie mogą być spawane do kolumn, zbiorników lub do rurociągów technologicznych.
- Wszędzie gdzie to możliwe należy unikać mocowania konstrukcji wsporczych do betonowych ścian i słupów. W szczególnych przypadkach należy je mocować za pomocą kołków rozporowych, unikając jakichkolwiek uszkodzeń betonu.
- Rozdzielacze sprężonego powietrza (dla 5 lub 10 punktów zasilania) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej i umieszczone w miejscach łatwo dostępnych. Pomiędzy kolektorem powietrza PiA, a rozdzielaczem (dystrybutorem) musi być zawór odcinający. Rozdzielacze

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 20

muszą być wyposażone w zawór drenażowy. Rozdzielacze należy projektować z 20% rezerwą pod podłączenie przyszłych zaworów.

- Połączenie pomiędzy zaworami odcinającymi na rozdzielaczach, a przyrządami musi być wykonane z rurek ze stali nierdzewnej. Rozdzielacze sprężonego powietrza oraz zawory odcinające muszą posiadać trwale tabliczki opisowe. W trakcie prac montażowych należy stosować poniższe zalecenia:
 - Zaworki odcinające muszą posiadać dźwignię z opcją blokady lub dźwignię typu motylek
 - Unikać w miarę możliwości łączenia rurek ze stali nierdzewnej
 - Unikać redukcji przekroju rurek
 - Wszystkie połączenia skręcane muszą być uszczelnione taśmą teflonową
- Wszystkie urządzenia PiA (m.in. przetworniki, skrzynki złączne, analizatory, lokalne panele sterownicze itd.) posiadające zacisk uziemiający muszą być niezawodnie uziemione oraz ich parametry uziemienia muszą spełniać wymagania producenta tej aparatury.
- Aparatura pomiarowa oraz rurki impulsowe – tam, gdzie jest to konieczne – muszą być ogrzewane przy użyciu elektrycznych taśm grzejnych lub w przypadku modernizacji istniejących instalacji, na których występuje ogrzewanie parowe, każdorazowo za zgodą użytkownika mogą być ogrzewane parowo (w zakresie branży mechanicznej). Sposób ogrzewania należy uzgodnić i dostosować do możliwości zabudowy na obiekcie danej instalacji na etapie projektu technicznego. Elementy ogrzewane należy zaizolować termicznie.
- Trasy impulsowe należy prowadzić ze spadkami tak, aby zapobiec powstawaniu kieszeni gazowych lub cieczowych w zależności od rodzaju medium. Minimalny spadek 10% (100mm na każdy 1m trasy impulsowej).
- Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień należy zabudowywać dla gazów powyżej króćca poboru, a dla cieczy oraz pary poniżej króćca poboru.
- Zasilanie elektryczne do celów grzewczych doprowadza się z tablic rozdzielczych umieszczonych w rozdzielni elektrycznej nn. Obwody ogrzewania elektrycznego muszą mieć wyłącznik dwubiegunowy.
Montaż systemu ogrzewania elektrycznego musi być wykonany tak: aby przyrządy można było demontować bez uszkodzenia elementów ogrzewania. System ogrzewania elektrycznego doprowadzony od rozdzielni do puszki złącznej systemu grzewczego, wszelkie obliczenia spadków napięć i dobór przewodów grzejnych powinien być ujęty w zakresie branży elektrycznej.
- Inicjatory blokad oraz elementy wykonawcze blokad zainstalowane na obiekcie należy wyraźnie i trwale oznakować (czerwona tabliczka z białym opisem),
- Każdy przyrząd pomiarowy oraz element wykonawczy (zawór) powinien być wyposażony w tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej, zamocowaną na stałe. Tabliczka znamionowa powinna zawierać pełny wykaz parametrów przyrządu i musi być umieszczona w takim miejscu, aby odczyt informacji na niej zawartych nie był utrudniony.
- Montaż urządzeń PiA na obiekcie przeprowadzać po zakończeniu przedmuchów, czyszczeń, pomiarów szczelności aparatów, rurociągów, zbiorników itp.

Dostęp do aparatury obiektowej

- Aparatura obiektowa i jej elementy, takie jak zwężki pomiarowe, czujniki temperatury, itp. oraz zawory odcinające przyrządy od rurociągów lub aparatów technologicznych muszą

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 21

mieć zapewniony łatwy i bezpieczny dostęp z podestów, a w ostateczności z mobilnych podestów. Dostęp z mobilnego podestu musi być zaakceptowany i uzgodniony z Inwestorem (ORLEN S.A.)

- Aby ułatwić odczyt wskazań, aparatura obiektowa musi być montowana na wspornikach / podstawach, tak żeby środkowy punkt przyrządu znajdował się na poziomie 1,5m nad podestami lub pomostami obsługowymi. Przyrządy muszą zawsze być instalowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie wolno instalować sprzętu w miejscach o utrudnionym dostępie – pod drabinami lub schodami.
- Skrzynki łączne dla kabli wielożyłowych muszą być zamontowane w miejscu łatwo dostępnym, około 1,5m nad podestem, aby zapewnić łatwą obsługę. Powinien być zachowany odstęp między nimi, a elementami konstrukcji, do których mają być zamontowane. Odstęp powinien być ustalony stosownie do grubości przewidywanej izolacji termicznej lub izolacji ognioodpornej.

2.2.2 Pomiary przepływu

2.2.2.1 Zwężki pomiarowe

Typową i najczęściej stosowaną zwężką jest kryza pomiarowa z ostrą krawędzią, z odbiorem kołnierzym ciśnienia, symetryczna, współosiowa.

Stosowane zwężki pomiarowe muszą być zgodne z aktualną normą z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.” oraz poniższymi wymogami:

- kołnierze do zabudowy zwężki-szyjkowe, spawane, wyposażone w zaworki odcinające;
- kompaktowy przepływomierz zwężkowy powinien być stosowany dla rozmiaru rurociągu procesowego poniżej 2". Dostawa musi być kompletna; wraz z kryzą pomiarową muszą być dostarczone kołnierze z odcinkami prostek przed i za kryzą pomiarową oraz elementami łącznymi i uszczelkami.
- kompaktowy przepływomierz zwężkowy powinien mieć filtr siatkowy od strony dopływu, odcięcie oraz obejście (by-pass);
- jeżeli wymagany jest mały spadek ciśnienia na elemencie pomiarowym, należy stosować dyszę Venturiego. W skład kompletnej dostawy muszą wchodzić uszczelki, śruby, nakrętki i zawory odcinające;
- jeśli strata ciśnienia na elemencie pomiarowym jest niedopuszczalna należy stosować rurki spiętrzające Pitota (np. Annubar) w wersji pozwalającej na wymianę pod ciśnieniem.
- przepływomierze powinny być zamontowane w poziomym odcinku rurociągu, jeśli jest to możliwe. Od strony dopływu i odpływu muszą być zachowane zalecane odcinki proste, zgodne z normą ISO. Niedozwolone jest użycie kierownic strumieni.
- obliczenia zwężek pomiarowych muszą być zgodne z normą z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”.
- zwężki pomiarowe powinny mieć otwory odpowietrzające lub odwodniające, jeśli średnica otworu zwężki jest większa niż 25 mm.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 22

- zwężki muszą być wyraźnie oznakowane z uwzględnieniem co najmniej nazwy punktu pomiarowego, średnicy otworu zwężki, średnicy nominalnej, materiału, kierunku przepływu.
- dla pomiarów charakteryzujących się dużą dynamiką zmian ciśnienia i temperatury należy zastosować pomiary korekcyjne.

2.2.2.2 Przepływomierze wirowe (Vortex)

Przepływomierze wirowe są preferowane w przypadku pomiarów przepływu pary oraz pomiarów o dużej rozpiętości zakresu.

Przepływomierze wirowe muszą być dostarczone zgodnie z obowiązującymi normami i poniższymi wymaganiami:

- Do czystych cieczy, gazów i par
- Dokładność pomiarów powinna wynosić $\pm 1.0\%$ dla cieczy oraz $\pm 1.5\%$ dla gazów lub par (w warunkach odniesienia).
- Preferowany jest zintegrowany przetwornik sygnału. Jeśli przetwornik jest oddzielny to powinien być wyposażony w obejmy do montażu na rurze 2".
- W przypadku zastosowania zintegrowanego przetwornika sygnału, wymiana części elektronicznej musi być możliwa bez demontażu całego przyrządu.
- Przepływomierz powinien być zainstalowany na poziomym odcinku rurociągu. Od strony dopływu i odpływu muszą być zachowane zalecane proste odcinki.
- Wymagane jest, aby przepływomierze wirowe były dobrane z 30% rezerwą zakresu pomiarowego.
- Przepływomierz Vortex powinien być wyposażony w zintegrowany z przetwornikiem pomiar temperatury oraz posiadać możliwość podłączenia pomiaru ciśnienia dla korekty wskazań przepływu – a w szczególności dla pomiarów par, gazów.

2.2.2.3 Przepływomierze masowe

Przepływomierze masowe muszą być dostarczone zgodnie z obowiązującymi normami i poniższymi wymaganiami:

- Dokładność pomiarów dla przepływomierzy masowych powinna wynosić co najmniej $\pm 0,2\%$ pełnego zakresu wielkości mierzonej dla cieczy oraz $\pm 0,5\%$ pełnego zakresu wielkości mierzonej dla gazów lub par (w warunkach odniesienia).
- Przepływomierze masowe powinny mierzyć bezpośrednio strumień masowy przepływu.
- Na rurociągach należy wykonać odcięcia i obejście (by-pass) przepływomierza,
- Wymagane jest stosowanie przepływomierzy Coriolisa z zaawansowaną diagnostyką oraz wbudowaną procedurą weryfikacji pomiaru. Weryfikacja musi być możliwa do wykonania w trybie on-line i musi być możliwość generowania raportów z weryfikacji.
- Dla pomiaru przepływu sygnał częstotliwościowy lub analogowy. Preferowany jest częstotliwościowy. W przypadku wielu zmiennych – do uzgodnienia.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 23

2.2.2.4 Przepływomierze dla ciał sypkich i proszków

Przepływomierze dla ciał sypkich i proszków muszą być dostarczone zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Dokładność pomiarów dla przepływomierzy masowych powinna wynosić nie mniej niż $\pm 0,1\%$ pełnego zakresu wielkości mierzonej,
- Przepływomierz powinien być kompletny i dostarczony zgodnie z aktualną dyrektywą z załącznika „Normy i przepisy branży PIA stosowane w ORLEN S.A.” w sprawie przyrządów pomiarowych.

2.2.2.5 Rotametry

Rotametry muszą być dostarczone zgodnie z obowiązującymi normami i poniższymi wymaganiami:

- Rotametr musi być wyposażony w odcięcie na dopływie i odpływie;
- Skala rotametru musi być wykonana na całej długości z bezpiecznego szkła z uszczelnieniami po obu stronach
- Rotametr musi mieć metalową obudowę
- Dokładność pomiaru musi wynosić co najmniej 1,6% pełnego zakresu;
- Dla układów przepłukiwania należy dobierać rotametry ze stałą regulacją przepływu oraz wyjściem prądowym 4-20mA.

2.2.2.6 Lokalne wskaźniki przepływu

Jako lokalne wskaźniki przepływu – jeśli występują – należy zastosować zwężkę pomiarową ze wskaźnikiem różnicy ciśnień (manometr różnicowy).

Jeśli sygnał pomiarowy jest przekazywany do DCS, wskaźnik lokalny powinien być połączony szeregowo z przetwornikiem (w tej samej pętli prądowej) pod warunkiem iż producent dopuszcza taką możliwość.

Jeśli wymagane są dodatkowe obliczenia w DCS, wówczas sygnał pomiarowy powinien być retransmitowany z systemu do wskaźnika.

2.2.2.7 Inne urządzenia do pomiaru przepływu

W zależności od potrzeb lub wymagań projektu bazowego mogą być zastosowane niżej wymienione urządzenia do pomiaru przepływu:

- Przepływomierze magnetyczne
- Przepływomierze ultradźwiękowe
- Przepływomierze turbinowe
- Przepływomierze termiczne

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 24

Zastosowanie urządzeń wymienionych w punkcie 2.2.2.7 lub innych nieujętych powyżej wymaga każdorazowo zgody Klienta.

2.2.3 Pomiary poziomu

2.2.3.1 Przetworniki poziomu

Ogólnie oprzyrządowanie do pomiaru poziomu musi być zgodne z obowiązującymi normami i poniższymi wymaganiami:

- Wszędzie, gdzie jest to możliwe w zakresie od 350 do 3000 mm należy stosować radarowe lub nurnikowe przetworniki poziomu z komorą pomiarową. Komora pomiarowa musi być wyposażona w zawory odcinające (w zakresie branży mechanicznej).
- Każda komora pomiarowa musi być zamontowana na oddzielnych króćcach przyłączeniowych 2" ANSI / DN50 i być wyposażona w zawór odpowietrzający $\frac{3}{4}$ ", zawór odwadniający $\frac{3}{4}$ ". Spust po zaworze zabezpieczony zaślepką lub korkiem.
- Komory nie mogą być dłuższe niż 3 metry.
- Zabrania się wykorzystywania komór pomiarowych jako elementów wsporczych do montażu innych urządzeń dodatkowych np. skrzynek ogrzewania elektrycznego.
- Przetworniki z kapilarami stosować dla odcinków nie dłuższy niż 6 metrów, powyżej użyć np. metody ERS ze zdalnym czujnikiem elektronicznym.
- Kołnierze przyłączeniowe przetwornika radarowego lub nurnikowego umieszczonego na górze (nurnik umieszczony wewnątrz zbiornika) powinny mieć wielkość 4" ANSI / DN100 (dla nie korozyjnego medium i w zbiornikach beciśnieniowych).
- Przyrząd typu nurnikowego z zewnętrznym naczyniem powinien mieć króćce naczynia o rozmiarze 2" ANSI / DN50 oraz zawór spustowy $\frac{3}{4}$ ".
- Przetworniki różnicy ciśnień należy stosować w przypadku braku możliwości zastosowania pomiaru radarowego lub nurnikowego lub w przypadku cieczy lepkich, korozyjnych, zanieczyszczonych, albo kiedy ciecz jest mieszana lub występują drgania. Kiedy medium jest podatne na rozdzielanie, krzepnięcie lub osadzanie w rurach impulsowych, należy zastosować przetworniki z oddzielaczami wielkości 2" (inne rozmiary w przypadku specjalnych wymagań). Można również rozważyć zastosowanie przetworników elektrycznej różnicy ciśnień.
- Odpowietrzenia i odwodnienia muszą być odprowadzone rurką do miejsc bezpiecznych lub do systemu zrzutowego. Nie dotyczy to przyrządów, które są zainstalowane na mediach nie stwarzających zagrożenia – np. niskociśnieniowe, nietoksyczne oraz niepalne płyny.

2.2.3.2 Wibracyjne sygnalizatory poziomu

Wibracyjne sygnalizatory poziomu muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami i poniższymi wymaganiami:

- Muszą być one zamontowane na górze lub z boku zbiornika;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 25

- Minimalny wymiar króćców połączeniowych powinien wynosić 2" (inne wymiary w przypadku szczególnych wymagań); przyłącze kołnierzowe; klasa przyłącza wg. klasy zbiornika;
- Sygnałizatory muszą być zamontowane w sposób pozwalający na ich demontaż, biorąc pod uwagę długość widełek; dla sygnalizatorów z widełkami powyżej 1m należy zastosować wsporniki od strony wewnętrznej zbiornika;
- Sygnałizator należy zainstalować w sposób zapewniający odstęp pomiędzy osadem na ścianie zbiornika, a widełkami;
- Należy unikać instalowania sygnalizatora wibracyjnego w pobliżu punktu napełniania zbiornika cieczą, silnego opryskiwania widełek oraz unikać instalowania w pobliżu źródeł ciepła;
- W przypadku substancji lepkich (oblepiających) należy montować sygnalizatory pod kątem, widełkami w dół (unikać montowania prostopadle do ściany zbiornika).

2.2.3.3 Poziomowskazy

Wszystkie zbiorniki i kolumny, które są wyposażone w pomiary lub sygnalizatory poziomu, muszą być wyposażone również w miejscowe wskaźniki poziomu. Inne zbiorniki muszą posiadać poziomowskazy w przypadku, kiedy obserwacja poziomu jest istotna dla poprawnego funkcjonowania instalacji lub warunków bezpieczeństwa. Poziomowskaz musi obejmować pełny zakres pomiaru innych przyrządów mierzących poziom zamontowanych w tej samej sekcji zbiornika. Poziomowskazy muszą być dobierane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Poziomowskazy magnetyczne powinny być stosowane w większości zastosowań oraz dla cieczy toksycznych, lepkich, na wysokie ciśnienie, wysoką temperaturę oraz niebezpieczne warunki pracy;
- Szkła refleksyjne lub przezroczyste muszą być używane do cieczy zanieczyszczonych, cieczy zabarwionych oraz cieczy rozwarstwionych, gdzie poszczególne warstwy są łatwo rozróżnialne;
- Króćce do podłączenia poziomowskazów na zbiorniku powinny być kołnierzowe 2" ANSI / DN50 i nie mogą to być wspólne króćce z przetwornikiem poziomu;
- Niezależnie od kurków należy zainstalować oddzielne zawory odcinające, kolumn lub zbiorników;
- Każdy przezroczysty poziomowskaz szklany musi być wyposażony w oświetlenie zasilane napięciem 230V AC;
- Odpowietrzenia i odwodnienia muszą być odprowadzone rurką do miejsc bezpiecznych lub systemu zrzutowego. Nie dotyczy to przyrządów, które są zainstalowane na mediach nie stwarzających zagrożenia – np. niskociśnieniowe, nietoksyczne oraz niepalne płyny;
- Spust z komory poziomowskazu po zaworze zabezpieczony zaślepką lub korkiem.
- Komory nie mogą być dłuższe niż 3 metry, dla większych odcinków stosować komory „na zakładkę”.
- Zabrania się wykorzystywania komór pomiarowych jako elementów wsporczych do montażu innych urządzeń dodatkowych np. skrzynek ogrzewania elektrycznego.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 26

2.2.3.4 Inne urządzenia do pomiaru poziomu

W zależności od potrzeb lub wymagań projektu bazowego mogą być zastosowane niżej wymienione urządzenia do pomiaru poziomu:

- Przetworniki ultradźwiękowe
- Przetworniki hydrostatyczne
- Sygnalizatory pływakowe
- Sygnalizatory radarowe
- Sygnalizatory pojemnościowe

Zastosowanie urządzeń wymienionych w punkcie 2.2.3.4 lub innych nieujętych powyżej wymaga każdorazowo zgody Klienta.

2.2.4 Pomiary ciśnienia

2.2.4.1 Manometry

Manometry muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Zakresy wskazań: od 0 do 1/1,6/2,5/4,0/6,0/10,0 oraz ich wielokrotność;
- Wszystkie manometry muszą mieć obudowy ze stali nierdzewnej, zalecana średnica 160 mm, szkło odporne na rozbicie, przyłącze gwintowane M20x1,5 oraz muszą być wyposażone w membranę przeciążeniową;
- Minimalna dokładność pomiaru dla ciśnieniomierzy musi wynosić 1,0% a zabezpieczenie przeciążeniowe musi wynosić 130% zakresu pomiarowego;
- Tłumiki pulsacji oraz zabezpieczenie przekroczenia zakresu muszą być wykonane ze stali nie gorszej niż 316SS. Tłumiki pulsacji powinny mieć możliwość zmiany nastawy z zewnątrz;
- Manometry stosowane do pomiarów ciśnienia powietrza zasilającego do przyrządów pneumatycznych muszą mieć średnice około 30 mm oraz gwint zewnętrzny M12x1,5;
- Punkty pomiarowe ciśnienia muszą być wyposażone w zawór odcinający oraz zawór spustowy (możliwe stosowanie zblocza manometrycznego) oraz złącze nastawne 360° (adapter obrotowy);
- Dla mediów lepkich oraz o wysokiej temperaturze należy stosować manometry z separatorami kołnierзовymi i z kapilarami;
- Dla układów, gdzie występują duże wahania ciśnienia lub drgania konieczne jest stosowanie manometrów zalewanych.
- W przypadku zastosowania manometrów z przyłączem kołnierзовym zapewnić możliwość odpowietrzenia/drenażu z wykorzystaniem pierścienia drenażowo-wentowego lub zaworka (w branży mechanicznej).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 27

2.2.4.2 Elektroniczne przetworniki ciśnienia oraz różnicy ciśnień

Przetworniki ciśnienia oraz różnicy ciśnień muszą być dobierane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Przetworniki ciśnienia oraz różnicy ciśnień muszą być umieszczone w szafkach ochronnych (w uzasadnionych przypadkach możliwość rezygnacji z szafki ochronnej, w zamian zastosowanie daszku ochronnego, po uzgodnieniu z właściwymi służbami ORLEN S.A.);
- Standardowy sygnał pomiarowy – 4 do 20 mA, linia dwuprzewodowa 24V DC;
- Każdy przetwornik musi być dostarczony wraz z kompletnym zestawem montażowym;
- Trasy impulsowe powinny być wykonane z rur ½" ze stali nierdzewnej (w uzasadnionych przypadkach możliwość zastosowania rurek o innej średnicy po uzgodnieniu z właściwymi służbami ORLEN S.A.);
- Każdy przetwornik ciśnienia musi posiadać indywidualne zbloce dwuzaworowe, a różnicy ciśnień zbloce pięcizaworowe. Wymagany jest wygodny dostęp do śrubunków w celu wykonania demontażu przetwornika;
- Odpowietrzenia i odwodnienia muszą być odprowadzone rurką do miejsc bezpiecznych lub do systemu zrzutowego. Nie dotyczy to przyrządów, które są zainstalowane na mediach nie stwarzających zagrożenia, np. niskociśnieniowe, nietoksyczne oraz nie palne płyny;
- Jeśli jest to niezbędne należy zastosować przetworniki ciśnienia z oddzielaczami 2", stal nie gorsza niż 316SS, do zabudowy międzykołnierzowej;
- W przypadku zastosowania przetworników z przyłączem kołnierzowym zapewnić możliwość odpowietrzenia/drenażu z wykorzystaniem pierścienia drenażowo-wentowego lub zaworka (w branży mechanicznej);
- w aplikacjach, gdzie typ medium powoduje zapychanie rurek impulsowych (media gęste, krzepnące, itp.) należy stosować przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień z opcją detekcji zapchanych rurek.

2.2.4.3 Sygnalizatory ciśnienia

Sygnalizatory ciśnienia muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Konstrukcja zabezpieczona przed wpływami atmosferycznymi; Materiał membrany musi być dostosowany do warunków procesowych;
- Sygnalizatory muszą mieć styki kontaktowe typu mikroswitch, SPDT lub DPDT, 24V DC, 0,5A lub elektronikę NAMUR konstrukcja zabezpieczona przed wpływami atmosferycznymi. Pokrętko regulacji wartości nastawy dostępne wewnątrz obudowy;
- W przypadku systemu ESD wymagane jest stosowanie przetworników ciśnienia zamiast sygnalizatorów ciśnienia;
- Sygnalizatory ciśnienia muszą mieć przyłącza ½" NPT, preferowany jest gwint wewnętrzny.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 28

2.2.5 Pomiary temperatury

2.2.5.1 Lokalne pomiary temperatury

Lokalne pomiary temperatury muszą spełniać następujące wymagania:

- Dopuszczalne są termometry bimetaliczne lub manometryczne wypełnione gazem lub cieczą;
- Średnica tarczy pomiarowej – 160 mm, skala w stopniach Celsjusza. Nie wolno stosować termometrów rtęciowych;
- Przyłącze termometru – gwint M27x2 lub M20x1,5;
- Termometry muszą być montowane w termoosłonach, aby możliwy był ich demontaż bez konieczności zatrzymania pracy instalacji;
- Termometry bimetaliczne powinny być używane do pomiaru temperatury powyżej 0°C.

2.2.5.2 Termopary oraz czujniki rezystancyjne (RTD)

Termopary oraz czujniki rezystancyjne (RTD) muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Należy stosować termopary z nieuziemiałą spoiną;
- Termopary muszą być wzorcowane zgodnie z aktualną normą z załącznika „E”;
- Preferowane są termoelementy typu „J” oraz „K”;
- Jeśli termoparowy czujnik temperatury jest podłączony do systemu DCS lub ESD w celu sterowania lub blokady wówczas wymaga się zainstalowanie przetwornika w głowicy czujnika pomiarowego;
- Czujniki RTD typ Pt100 (100 Ohm w 0°C), podłączenie trójprzewodowe, wzorcowanie zgodnie z aktualną normą z załącznika „E”;
- Należy stosować czujniki temperatury w klasie dokładności min. „A”;
- Przyłącze czujnika – gwint M27x2 lub M20x1,5;
- Czujniki obu typów – termopary i RTD – muszą być zamontowane w termoosłonach. Wyjątek stanowią czujniki mierzące temperaturę powłoki (płaszczka) aparatów technologicznych i/lub ścianek rurociągów (tzw. termopary płaszczowe);
- W celu uniknięcia zbędnych alarmów w okresie zimowym dla punktów pomiarów temperatury, które w trakcie normalnej pracy instalacji mogą przyjmować temperaturę otoczenia (np. pomiary temperatur na rezerwowych pompach) dolny zakres pomiarowy należy wyspecyfikować przynajmniej od -29°C.

2.2.5.3 Osłony termometryczne (termoosłony)

Należy spełnić poniższe wymagania:

- Wszystkie czujniki temperatury muszą być montowane w termoosłonach, aby możliwy był ich demontaż bez konieczności zatrzymania pracy instalacji. Wyjątek

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 29

stanowią czujniki mierzące temperatury powłoki (płaszcz) aparatów technologicznych;

- Termoosłony muszą mieć przyłącza kołnierzowe (jeśli nie jest to określone inaczej): kołnierz 1½" ANSI / DN40 (na rurociągach) oraz kołnierz 2" ANSI / DN50 (dla zbiorników i aparatów). Połączenie czujnika termometrycznego z termoosłoną – gwint M27x2 lub M20x1,5;
- Dobór kołnierza termoosłony, rodzaj przyłgi oraz wykończenie muszą być zgodne z klasyfikacją rurociągu lub aparatu;
- Termoosłony muszą być wykonane metodą wiercenia, mieć kształt stożka, materiał odpowiadający warunkom technologicznym i być zgodny z klasyfikacją rurociągów. Wszystkie termoosłony muszą być wykonane z materiałów posiadających certyfikaty i wymagane jest, aby były poddane testom ciśnieniowym. Spawanie musi być wykonane zgodnie z normą ASME IX lub polskimi przepisami;
- Jeśli termoosłony są zainstalowane w rurociągach gazu, oparów lub cieczy, należy przeprowadzić obliczenia uwzględniające zarówno naprężenia, jak i drgania;
- Termoosłony nie mogą być montowane w rurociągach o rozmiarze mniejszym niż 4"; mniejsze rurociągi należy powiększyć do rozmiaru 4"; termoosłony powinny być instalowane w kolanach rurociągów; długość zanurzeniowa od 1/3 do 2/3 średnicy rurociągu, w którym są zabudowywane.

2.2.5.4 Przetworniki temperatury

Elektroniczne przetworniki temperatury muszą być dobrane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Standardowy sygnał pomiarowy od 4 do 20 mA. Jeśli przetwornik jest podłączony do systemu DCS lub ESD, powinien być zasilany z modułów wejściowych w linii dwuprzewodowej. Dokładność - nie mniejsza niż $\pm 0,2\%$;
- Przetworniki muszą być montowane w głowicach czujników termometrycznych lub zlokalizowane w oddzielnej skrzynce ognioszczelnej, jeśli istnieje taka potrzeba (np. pomiary temperatury łożysk silnika elektrycznego);
- W celu uniknięcia zbędnych alarmów w okresie zimowym dla punktów pomiarów temperatury, które w trakcie normalnej pracy instalacji mogą przyjmować temperaturę otoczenia (np. pomiary temperatur na rezerwowych pompach) dolny zakres pomiarowy należy wyspecyfikować przynajmniej od -29°C.

2.2.6 Analizatory

Należy stosować następujące podstawowe rodzaje analizatorów on-line:

- analizator węglowodorów;
- chromatograf gazowy / cieczowy;
- analizatory pH;
- analizatory tlenu;
- inne w zależności od wymagań procesowych.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 30

Wszystkie analizatory muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Muszą być wyposażone w prawidłowy system pobierania/kondycjonowania próbek;
- Czas odpowiedzi analizatora nie może przekraczać wymaganego czasu pomiaru wynikającego z wymogów technologicznych;
- Zużyta próbka musi być zwracana do procesu technologicznego lub, jeśli nie jest to możliwe, przesłana rurociągiem do sieci zrzutów;
- Wszystkie analizatory muszą być wyposażone w układ autodiagnostyki. W przypadku awarii sprzętu sygnał alarmowy musi być przekazywany do systemu DCS. Sygnał alarmowy należy wystawić na bezpotencjałowym styku przełącznika NO;
- Sterowanie sekwencją przełączania zaworków do automatycznej kalibracji, przełączania strumieni, nadzoru nad poszczególnym systemem analitycznym musi być realizowane przez analizator lub dedykowany autonomiczny układ sterujący;
- Montaż czujników pH i przewodności musi być tak zrealizowany, aby możliwy był demontaż w celach serwisowych w trakcie normalnej pracy instalacji. Zaleca się bezpośrednie montowanie czujników w rurociągach procesowych (bez trasy poboru próbki);
- Komunikacja systemu DCS: transmisja szeregową lub 4-20mA dla wskazań, natomiast tylko sygnały analogowe dla układów regulacji lub blokad. Standard sygnału analogowego: 4-20 mA, izolowany galwanicznie;
- Port komunikacyjny służący do prac serwisowych/diagnostyki musi być okablowany i doprowadzony do pomieszczenia szaf sterowniczych;
- Jako medium należy używać skrętki lub w przypadku większych odległości światłowód;
- Zasilanie systemów analitycznych napięciem gwarantowanym gdy system służy do regulacji lub wykorzystywany jest w systemie blokadowym;
- Wraz z nowym systemem analitycznym / analizatorem musi być dostarczona lista części zamiennych na okres minimum 3 lat pracy oraz części niezbędne na rozruch technologiczny.
- W sytuacji, gdy urządzenie posiada elementy, które należy regenerować (np. moduł z filmem światłoczułym), dostawca analizatora musi dostarczyć wraz z urządzeniem podstawowym element zastępczy. Dodatkowy element pozwoli zapewnić ciągłość pracy analizatora w trakcie regeneracji u producenta.

Szkolenia:

Kontraktor nowej inwestycji lub modernizacji instalacji produkcyjnej zobowiązany jest do przeprowadzenia w odpowiednim czasie szkoleń inżynierskich z zakresu serwisu i diagnostyki systemów analityki jak i samych analizatorów. Zamawiający musi zostać przeszkolony tak, aby był teoretycznie i praktycznie przygotowany do przeprowadzenia testów, odbiorów, uruchomienia sprzętu w celu uzyskania stabilnej pracy systemów analityki/analizatorów.

Kontraktor, co najmniej na 3 miesiące przed terminem rozpoczęcia szkolenia (kursu), zaproponuje program szkoleń obejmujący tematykę oraz czas szkolenia.

Liczba osób biorących udział powinna być każdorazowo uzgodniona z Zamawiającym na etapie postępowania przetargowego.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 31

Podczas szkolenia (kursu) należy zapewnić Zamawiającemu komplet materiałów szkoleniowych w formie kopii drukowanych bądź zapisów na nośniku elektronicznym (w ilości odpowiadającej liczbie pracowników podlegających danemu szkoleniu). Centrum szkoleniowe zapewni dostęp do fizycznych urządzeń szkoleniowych.

Szkolenia inżynierskie muszą odbywać w siedzibach dostawców systemów / urządzeń (centra szkoleniowe). Szkolenia muszą być przeprowadzone przez autoryzowany personel Dostawcy/Producenta.

Po zakończeniu kursu uczestnicy otrzymają zaświadczenia (certyfikaty), potwierdzające nabycie niezbędnych umiejętności do pracy przy danym systemie.

System poboru i zrzutu próbki:

- układ poboru próbki powinien zapewniać bezprzerwowy przepływ mierzonego medium (sonda, reflux sampler itp.) oraz posiadać możliwość odcięcia od procesu. W sytuacji gdy istnieje prawdopodobieństwo zapychania sondy należy stosować układ z możliwością demontażu podczas pracy instalacji.
- sonda musi być wsunięta na około 1/3 średnicy rurociągu procesowego.
- trasa doprowadzająca próbkę do układu kondycjonowania próbki musi być wykonana z rur precyzyjnych, wykonanych ze stali typu AISI 316 zarówno dla transportu cieczy jak i gazu. W sytuacji wymogu izolowania linii należy używać tras preizolowanych oraz preizolowanych z grzaniem elektrycznym.
- w przypadku potrzeby prowadzenia szybkich pętli należy przewidzieć układy minimalizujące efekty uderzeń hydraulicznych.
- zrzut próbki powinien być bezpiecznie zagospodarowany. Sposób oraz miejsce zrzutu należy uzgodnić z branżą technologiczną.
- wszelkiego rodzaju trasy z cieczami należy prowadzić z około 1% spadkiem, aby umożliwić pełne opróżnienie.
- układ przygotowania próbki musi być zbudowany zgodnie z wytycznymi producenta analizatora.

System analityczny:

- system kondycjonowania musi być tak zaprojektowany i wykonany, aby możliwe było całkowite bezpieczne opróżnienie układu z mierzonego medium.
- wszelkiego rodzaju celki pomiarowe muszą mieć możliwość bezpiecznego i całkowitego opróżnienia.
- system kondycjonowania / transportu próbki musi być wyposażony w kompletny układ poboru próbek do analiz laboratoryjnych i jeśli technologia tego wymaga należy stosować zasobniki hermetyczne.
- dostawa substancji (gaz / ciecz) kalibracyjnych do rozruchu i pierwszej kalibracji po stronie dostawcy systemu / analizatora.
- gazy nośne po stronie ORLEN S.A.
- każdy element systemu musi być trwale opisany. W sytuacji elementów regulacyjnych (np. rotametr itp.) lub wskaźników (np. manometr itp.) należy umieścić informacje z zakresem nastawy (min. nor. max.)

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PiA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 32

- g) wyniki pomiarów z analizatorów wielo-strumieniowych muszą być precyzyjnie prezentowane w systemie DCS, jednoznacznie wskazując, który strumień jest obecnie analizowany.
- h) system analityczny musi być sterowany lokalnie niezależnie od systemu nadrzędnego. Musi być to układ autonomiczny.
- i) Panele przełączające dla gazów nośnych muszą posiadać sygnalizację braku gazu z odniesieniem do systemu sterowania PLC/DCS

2.2.6.1 Pomieszczenie analizatorów

W pomieszczeniu analizatorów zainstalowane są urządzenia przygotowania próbek, analizatory, system bezpieczeństwa oraz osprzęt do prowadzenia prac serwisowych i remontowych. Lokalizacja pomieszczenia musi zapewnić otrzymanie wyników pomiarów w czasie nie przekraczającym maksymalnego czasu odpowiedzi, wliczając czas dotarcia świeżych próbek do analizatorów od punktów poboru próbek. Pomieszczenie analizatorów powinno zapewnić warunki dla poprawnej pracy analizatorów zgodnie z normami, przepisami oraz DTR analizatora.

Wymagania dotyczące elektrycznego wyposażenia pomieszczenia analizatora w branży PiA.

Dobrana elektryczna aparatura PiA musi posiadać wykonanie przeciwwybuchowe potwierdzone certyfikatami Ex spełniające wymagania klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem obiektu oraz spełniające wymagania ORLEN S.A. i norm zharmonizowanych, które są wymienione w załączniku „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”.

Pomieszczenie analizatora musi mieć wymiary nie mniejsze niż długość 2.5m x szerokość 2.5m x wysokość 2.7m i umożliwiać swobodne przebywanie wewnątrz dwóch osób.

Ponad to powinno posiadać następujące wyposażenie (chyba że użytkownik postanowi inaczej):

- lampy sygnalizacyjne: wewnętrzna i zewnętrzna
- sygnalizacja dźwiękowa: zewnętrzna (min. 105dB) a w uzasadnionych przypadkach sygnalizator dźwiękowy wewnętrzny (około 85dB)
- drzwi zamykane samoczynnie
- listwa bezpieczeństwa pozwalająca na otwarcie drzwi mimo zamknięcia zamka
- czujniki gazów palnych
- czujnik tlenu
- czujnik pożaru
- gaśnica
- podłoga ze spadkiem jeśli wymaga tego właściciel instalacji
- wentylator wyciągowy
- klimatyzacja jeśli wymagają tego warunki pracy systemu
- ogrzewanie elektryczne. Dopuszcza się stosowanie systemów typu HVAC
- okno w drzwiach o wymiarach około 400 x 500 mm ze szkła laminowanego
- oświetlenie wewnętrzne oraz zewnętrzne w celu prowadzenia prac serwisowych

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 33

- zadaszenie nad szafkami przygotowania próbek w celu ochrony od warunków atmosferycznych
- butle z gazami umieszczonymi na zewnątrz pomieszczenia analizatora muszą posiadać uchwyty stabilizujące np. sztywno przytwierdzone do konstrukcji ściany oraz posiadać zadaszenie i przewiewną obudowę uniemożliwiającą dostęp osobom niepowołanym.

Wymagania dotyczące zabezpieczenia pomieszczenia analizatora podczas pojawienia się sytuacji niebezpiecznej.

Pomieszczenie analizatora musi być wyposażone w system zabezpieczeń zabudowany w obudowie ognioszczelnej (Ex d). System zabezpieczeń może być realizowany przez sterownik PLC lub dedykowaną centralę.

System zabezpieczeń musi funkcjonować lokalnie (autonomicznie) i uwzględniać wystąpienie:

- zagrożenia gazowego (toksycznego),
- zagrożenia pożarowego,
- zagrożenia wybuchowego,
- zagrożenia braku tlenu,

natomiast do DCS'u należy przekazać informację o zaistniałych sytuacjach alarmowych łączem komunikacyjnym oraz alarm zbiorczy po drucie.

Osprzęt zgodny z aparaturą stosowaną na danej instalacji.

Wykonawca systemu analitycznego musi przekazać zamawiającemu projekt systemu zabezpieczeń pomieszczenia w celu zatwierdzenia przed przystąpieniem do kompletacji wyposażenia.

Wszystkie propozycje rozwiązań dla systemu zabezpieczeń muszą być konsultowane ze służbami Działu Automatyki.

Opis funkcjonowania poszczególnych elementów systemu w zał. H do wymagań ogólnych "Zabezpieczenie pomieszczenia analizatorów".

2.2.6.2 Szafka ochronna do montażu pojedynczego analizatora

Rozwiązanie to jest dopuszczalne tylko w sytuacji, gdy producent urządzenia deklaruje możliwość pracy w temperaturach otoczenia od min. -29°C do +40°C. Ponad to działania serwisowe nie spowodują zakłóceń w pracy systemu w wyniku rozszczelnienia szafki ochronnej.

Inne rodzaje zabudowy i wyposażenia muszą być konsultowane ze służbami Działu Automatyki.

2.2.7 Zawory regulacyjne

Zawory regulacyjne muszą być zgodne z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Należy stosować zawory regulacyjne grzybkowe lub kulowe, uszczelnienia nie mogą zawierać azbestu;
- Materiał części ciśnieniowej korpusu zaworu musi być dobrany zgodnie z klasyfikacją rurociągu, na którym zawór jest zabudowany. Producent musi potwierdzić, iż użyte przez niego materiały są odpowiednie dla danego

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 34

zastosowania i zgodne z parametrami projektowymi umieszczonymi w arkuszu danych;

- Materiał, z którego wykonane są elementy wewnętrzne zaworu musi być dobierany indywidualnie dla każdego zaworu w zależności od medium oraz wymaganych parametrów- nie gorszy niż 316SS. Jeśli jest niezbędne dodatkowo powierzchnia musi być stelitowana lub utwardzona inną metodą;
- Zawory regulacyjne muszą posiadać obejście (by-pass);
- Zawory muszą być wyposażone w membranowe siłowniki pneumatyczne ze sprężyną zamykającą lub otwierającą zawór zależnie od wymogów procesu w sytuacjach awaryjnych. Siłowniki muszą być wyposażone w inteligentny ustawnik elektropneumatyczny, sterowany sygnałem analogowym;
- Pozycja zaworu regulacyjnego w sytuacji awaryjnej musi być bezpieczna, zgodna z określoną na schemacie P&ID. W takiej samej pozycji zawór musi się ustawić również w przypadku zaniku zasilania pneumatycznego lub sygnału sterującego;
- Siłowniki tłokowe należy stosować w przypadku, gdy wymagany jest długi skok zaworu oraz gdy niezbędna jest duża siła lub prędkość działania;
- Siłownik zaworu regulacyjnego musi być tak dobrany, aby był w stanie pokonać nie mniej niż 125% największego przewidywanego obciążenia;
- Do sygnalizacji w systemie DCS pozycji otwarty/zamknięty należy stosować indukcyjne czujniki zbliżeniowe w wykonaniu iskrobezpiecznym i stopniu ochrony co najmniej IP65, zgodnie z normą z załącznika „E”;
- Dobór wielkości zaworu musi być zgodny z aktualną normą z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”. Arkusz z obliczeniami doboru wielkości zaworu musi być załączony do dokumentacji. Układ grzyb-gniazdo powinien być dobrany tak, aby przepływ nominalny był osiągany przy otwarciu zaworu między 40% a 80%;
- Układ grzyb gniazdo musi być dobrany jako „liniowy”, jeśli na zaworze następuje spadek ciśnienia większy niż 50% ciśnienia dynamicznego układu przy projektowanym przepływie; w innych przypadkach „stałoprocentowy”;
- Zawory regulacyjne muszą mieć IV klasę szczelności zgodnie z aktualną normą z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.” Wszystkie zawory z miękkimi gniazdami powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej temperatury pracy wynikającej z arkusza danych;
- Zawór musi być kompletnie wyposażony, łącznie z rurkami pneumatycznymi. Rurki pneumatyczne ze stali nierdzewnej o średnicy co najmniej 8 mm. Dławiki kablowe i korki muszą być dobrane do średnicy kabla, wymagane jest M20x1.5, w wykonaniu zgodnym z osprzętem zaworu;
- Każdy zawór musi być wyposażony w tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej, zamocowaną na stałe w miejscu widocznym podczas normalnej pracy. Napisy wykonane na tabliczce muszą być odporne na wpływ warunków pracy. Tabliczka znamionowa musi zawierać pełny wykaz parametrów oraz charakterystykę zaworu;
- Natężenie dźwięku generowanego w trakcie pracy zaworu musi być ograniczone. W odległości 1m od zaworu w kierunku odpływu oraz 1 m od ścianki rurociągu poziom hałasu nie może przekraczać 85dB;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 35

- Każdy indywidualny odbiornik powietrza – przetwornik elektropneumatyczny, ustawnik – powinien być wyposażony w filtrreduktor z manometrem o średnicy 30 lub 50 mm;
 - Ustawniki elektropneumatyczne muszą być inteligentne, z możliwością zmiany rodzaju pracy prosty-odwrotny. Ustawniki muszą być wyposażone w manometry mierzące ciśnienie powietrza zasilającego i sygnału wyjściowego;
 - Do wszystkich zaworów wyposażonych w ustawniki inteligentne należy dostarczyć najnowszą wersję programu diagnostycznego z wymaganą licencją. Oprogramowanie to musi umożliwiać przeprowadzenie pełnych procedur konfiguracyjnych i zaawansowanych testów diagnostycznych;
 - Zawory regulacyjne podczas dostaw muszą być podzielone na 3 grupy ze względu na diagnostykę ustawników pozycji (pozycjonerów):
 - a) z diagnostyką umożliwiającą, poza podstawowymi oraz rozszerzonymi testami, także test zaworu on-line (diagnostyka „zaawansowana”). Będą to zawory sklasyfikowane jako krytyczne dla procesu – minimum 20% dostawy.
 - b) z diagnostyką rozszerzoną umożliwiającą, poza podstawowymi testami, także test odpowiedzi skokowej zaworu oraz test sprawdzający histerezę zaworu (diagnostyka „rozszerzona”). Będą to zawory sklasyfikowane jako ważne dla procesu – minimum 30% dostawy.
 - c) z diagnostyką podstawową umożliwiającą: konfigurację ustawnika, kalibrację zaworu regulacyjnego, dobór nastaw ustawnika w zależności od typu zaworu, zmianę charakterystyki ustawnika pozycji, sumator przemieszczenia, rekord alarmów (diagnostyka „standardowa”). Będą to pozostałe zawory z dostawy, które nie zostały sklasyfikowane jako krytyczne lub ważne dla procesu.
- Lista zaworów krytycznych oraz ważnych dla procesu musi być wcześniej uzgodniona z ORLEN S.A.;
- Siłownik musi być dobrany do zaworu regulacyjnego tak, aby pracował w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia zaworu z zachowaniem rezerwy skoku siłownika; Dobór siłowników musi uwzględniać minimalne ciśnienia powietrza PiA występujące w danej lokalizacji;
 - Użycie zaworów regulacyjnych jako odcinających nie może być traktowane jako jedyne zabezpieczenie w realizacji funkcji blokadowej.

2.2.8 Zawory odcinające ON-OFF

Zawory odcinające z siłownikiem muszą być zgodne z obowiązującymi normami oraz poniższymi wymaganiami:

- Do typowych zastosowań wymagane są zawory odcinające typu kulowego (inne rodzaje są dopuszczalne, jeśli jest to niezbędne po uzgodnieniu ze specjalistą branży PiA) z uszczelkami i uszczelnieniami nie zawierającymi azbestu. Wszystkie zawory odcinające muszą być w VI klasie szczelności (szczelne odcinanie). Odstępstwo od tej zasady jest możliwe w uzasadnionych przypadkach i musi być potwierdzone w analizie HAZOP. Zawory odcinające stosowane w układach ESD muszą spełniać aktualne normy z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 36

- Materiał części ciśnieniowej korpusu zaworu musi być dobrany zgodnie z klasyfikacją rurociągu, na którym zawór jest zabudowany. Producent musi potwierdzić, iż użyte przez niego materiały są odpowiednie dla danego zastosowania i zgodne z parametrami projektowymi umieszczonymi w arkuszu danych;
- Materiał, z którego wykonane są elementy wewnętrzne zaworu musi być dobierany indywidualnie dla każdego zaworu w zależności od medium oraz wymaganych parametrów – nie gorszy niż 316SS;
- Zawory kulowe ćwierć obrotowe muszą posiadać siłowniki pneumatyczne ze sprężyną powrotną lub dwustronne siłowniki tłokowe. Dwustronne siłowniki tłokowe muszą być zastosowane w miejscach, gdzie nie można zastosować siłownika pneumatycznego ze sprężyną powrotną ze względu na wymaganą dużą siłę lub prędkość zamykania;
- Czas zamykania siłownika pneumatycznego musi być zgodny ze standardami określonymi przez normy bezpieczeństwa, wymaganiami danej aplikacji, projekt bazowy, analizę HAZOP i inne;
- Siłownik musi być tak dobrany, aby pokonać nie mniej niż 150% największego przewidywanego obciążenia;
- Zbiorniki buforowe powietrza PiA dostarczane z zaworami odcinającymi muszą mieć wystarczającą pojemność dla trzech pełnych cykli działania z 50% współczynnikiem bezpieczeństwa;
- Siłowniki muszą być wyposażone w zawory elektromagnetyczne. Użycie wyłącznika pozycjonera ESD do realizacji funkcji on-off jest możliwe po uzyskaniu akceptacji ORLEN S.A.;
- Orurowanie zaworu musi być wykonane rurkami ze stali nierdzewnej o średnicy co najmniej 8 mm, przy czym średnica rurek musi gwarantować przesterowanie zaworu w wymaganym czasie bezpieczeństwa;
- Do sygnalizowania w systemie pozycji otwarty/zamknięty należy stosować indukcyjne czujniki zbliżeniowe w wykonaniu iskrobezpiecznym i stopniu ochrony co najmniej IP65 zgodnymi z normami z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”;
- Zawory ON-OFF systemu zabezpieczeń w uzasadnionych przypadkach (np. wynik analizy SIL) muszą być wyposażone w ustawnik pozycyjny z funkcją testu skoku częściowego (PST). Zastosowanie PST umożliwia monitorowanie, kluczowych ze względu na bezpieczeństwo, zaworów odcinających podczas normalnej pracy instalacji.

2.2.9 Zawory elektromagnetyczne

Zawory elektromagnetyczne powinny mieć korpus ze stali nierdzewnej, miękkie gniazdo z cewką zasilaną napięciem 24V DC, a w przypadku bardzo dużych odległości 230V AC. Należy stosować cewki o mocy gwarantującej poprawne działanie elektrozaworu. Zasilanie cewki musi być zrealizowane poprzez wyjście przekaźnikowe/przekaźnik, a linia musi być zabezpieczona bezpiecznikiem. Dodatkowo:

- Dławiki kablowe muszą mieć gwint M20x1,5;
- Korpus zaworu musi mieć zacisk uziemiający;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 37

- Stopień ochrony obudowy co najmniej IP65;
- Zawory montowane w rurociągach procesowych muszą mieć korpus zrobiony ze stali zgodnej z klasyfikacją rurociągu;
- Zawory elektromagnetyczne montowane w strefie zagrożenia wybuchem muszą być w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex d.

2.2.10 Przetworniki elektropneumatyczne (I/P) (w przypadku zastosowania)

Przetworniki elektropneumatyczne muszą być zgodne z poniższymi wymaganiami:

- Przetworniki elektropneumatyczne muszą być dynamicznie, zrównoważone (maksymalna dopuszczalna nieliniowość 1% pełnego zakresu). Jeśli jest to niezbędne do utrzymania liniowości to powinny być wyposażone w kompensację temperaturową cewki.
- Impedancja wejściowa musi zapewnić prawidłową współpracę z pozostałymi elementami obwodu;
- Każdy przetwornik elektropneumatyczny, musi być wyposażony w filtrreduktor z manometrem o średnicy 50 mm.

2.2.11 Panel wskaźników lokalnych

Panele wskaźników lokalnych stosowane są do zamontowania manometrów oraz sygnalizatorów ciśnienia dla maszyn, sprężarek, turbin itd.

Panele wskaźników lokalnych muszą być zamontowane tak, aby zapewnić łatwy dostęp podczas odczytów oraz konserwacji.

2.2.12 Lokalne panele sterownicze, szafy na obiekcie i akcesoria

W punkcie tym opisane są podstawowe wymagania dotyczące lokalnych paneli sterowniczych oraz szaf zlokalizowanych w terenie i ich akcesoriów

- wszystkie szafy, panele muszą mieć stalową konstrukcję, stopień ochrony minimum IP65 oraz obudowę wzmocnioną Ex e. Dostęp do pulpitów – z przodu, muszą one posiadać daszek osłaniający przed wpływem warunków atmosferycznych. Drzwiczki pulpitu – na zawiasach. Muszą one łatwo otwierać się nie powodując naprężeń i uszkodzeń okablowania wewnętrznego oraz zamontowanego wyposażenia. Pulpit musi mieć zaciski do podłączenia uziemienia. Szafy zlokalizowane w terenie muszą być umieszczone w miejscu łatwo dostępnym dla służb utrzymania ruchu biorąc pod uwagę otwieranie drzwi w pełnym zakresie.
- panele i inny osprzęt muszą być zamontowane do stalowej konstrukcji wsporczej tak, żeby śruby i nakrętki nie wystawały poza front panelu.
- separatory iskrobezpieczne i przekaźniki muszą być zamontowane na szynach montażowych w oddzielnych kolumnach.
- przewody sygnałowe iskrobezpieczne ułożone w odseparowanych korytkach grzebieniowych niebieskich.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 38

- przewody zasilające 230V AC należy odpowiednio oznakować i prowadzić w oddzielnych korytach od przewodów sygnałowych 24V DC.
- wszystkie żyły kabli muszą być podłączone do zacisków śrubowych listew zaciskowych
- uziemienia obwodów iskrobezpiecznych muszą być wykonane zgodnie z zaleceniami norm dotyczących obwodów iskrobezpiecznych
- wszystkie kable podłączone do zacisków oraz osprzęt na panelu muszą być identyfikowane nazwą urządzenia (tag number) i opisaniem zacisków na obu końcach kabla.
- okablowanie wewnętrzne musi być wykonane przewodami o następujących kolorach:
 - sygnały niskonapięciowe (24V DC) – jasno szary lub biały
 - iskrobezpieczne – jasno niebieski
 - zasilanie AC (faza-czarny/brązowy, zero-ciemno niebieski, uziemienie-żółto-zielony)
 - zasilanie 24V DC ("+" – czerwony, "-" – czarny)
 - termoparowe – zgodnie z typem termopary (standard IEC 584-3)
 - uziemienie PE żółto-zielony, FES/ISE - zielony
- w panelach lokalnych wymaga się stosowania lampek typu LED.
- wymagane jest pozostawienie okablowanych minimum 20% rezerw na listwach zaciskowych.
- wszystkie panele, szafy i konsole powinny być pomalowane kolorem RAL 7035.

2.2.13 Kable do aparatury PiA

Kable do aparatury PiA muszą być zgodne z przepisami PN-EN, IEC oraz uwagami wymienionymi poniżej:

- Należy stosować kable sterownicze i sygnalizacyjne o powłoce niepalnionej (index tlenowy >29).
- Okablowanie musi być samogasnące i nierozprzestrzeniające płomienia na pojedynczym kablu i wiązce kablowej wg. PN-EN 60332-1 oraz PN-EN 60332-3-24.
- Napięcie znamionowe izolacji U_0/U musi wynosić minimum 300/500V.
- Okablowanie AKPiA musi być przystosowane do pracy w zakresie temperatur otoczenia od -29°C do +40°C.
- Okablowanie musi być odporne na promieniowanie UV i dostosowane do warunków pracy na zewnątrz w przypadku kabli wychodzących na instalację produkcyjną.
- Okablowanie w przypadku instalacji produkcyjnych tego wymagających musi być olejoodporne zgodnie z PN-EN 60811-404.
- Kable zasilające AC muszą być trzyżyłowe (fazowy, neutralny oraz uziemiający), przekrój minimum 1,5 mm², żyły – linka klasy 5. Izolacja żył z XLPE oraz osłona zewnętrzna wykonana z PVC, kolory izolacji przewodów: czarny/brązowy – faza, ciemno niebieski – neutralny, żółtozielony – ochronny.
- Kable do zaworów elektromagnetycznych muszą być dwużyłowe o przekroju 2,5 mm² (minimum), żyły – linka klasy 5. Izolacja żył z XLPE oraz osłona zewnętrzna wykonana z PVC. Zasilanie zaworów elektromagnetycznych – 24V DC (kabel o powłoce koloru szarego). Przy dużych długościach kabli przekrój żył powinien wynosić 4 mm², aby uniknąć spadku napięcia. W specyficznych przypadkach (po wcześniejszym uzgodnieniu) dopuszcza się stosowanie zaworów elektromagnetycznych 230 VAC (kabel o powłoce koloru czarnego).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 39

- Kable sygnałowe jednoparowe – dwużyłowe, przekrój 1,0 mm², linka klasy 5 kolory żył: biały i czarny. Ekranowanie 100% taśmą aluminiową, żyła uziemiająca miedziana ocynowana. Izolacja żył z XLPE oraz osłona zewnętrzna wykonana z PVC.
- Kable sygnałowe wieloparowe (dla sygnałów analogowych lub dwustanowych) – wszystkie wymagania jak dla kabli sygnałowych jednoparowych, ale z parami numerowanymi, przekrój 0,75 mm² lub 1 mm², ekran par i wspólny z żyłą uziemiającą miedzianą, ocynowaną. Ilości par w kablach: 8, 12, 16, 24.
- Kable kompensacyjne do termopar – jednoparowe zgodne z wymogami norm i standardów z załącznika, przekrój AWG 16 (1,31 mm²), żyły skręcone. Ekranowanie 100% taśmą aluminiową, żyła uziemiająca miedziana, ocynowana. Izolacja żył oraz osłona zewnętrzna wykonane z PVC, kody kolorów izolacji żył oraz osłon zgodne z normami i standardami z załącznika.
- Kable kompensacyjne do termopar wieloparowe – wszystkie wymagania jak dla kabli kompensacyjnych jednoparowych, przekrój żyły AWG 20 (0,52 mm²), pary ponumerowane z dodatkową izolowaną żyłą miedzianą o przekroju 0,5 mm² do komunikacji. Ekran par i wspólny z żyłą uziemiającą miedzianą, ocynowaną.
- Kable do rezystancyjnych czujników temperatury (RTD) – trzyżyłowe lub czteryżyłowe, przekrój 1,0 mm². Pomiary temperatury na silnikach elektrycznych średniego napięcia są opisane w wymaganiach technicznych branży elektrycznej.
- Wszystkie kable muszą mieć oznaczniki z opisem kabla.
- Kable wieloparowe/wielotriadowe muszą posiadać minimum 20% rezerwowych par/triad podłączonych z obu stron (do skrzynki łącznej oraz szafy krosowej) na rezerwowych listwach zaciskowych
- Kable w obwodach iskrobezpiecznych muszą być tak dobrane, aby spełniały wymogi techniczne dotyczące iskrobezpieczeństwa – dotyczy to pojemności, indukcyjności i rezystancji izolacji (wykonać stosowne pomiary i kalkulacje). Kable dla obwodów iskrobezpiecznych muszą być dostarczone łącznie z atestem wytwórcy potwierdzającym parametry techniczne oraz ich zastosowanie w obwodach iskrobezpiecznych.
- Nie dopuszcza się prowadzenia w jednym kablu kilku sygnałów o różnych napięciach znamionowych.
- Zastosowany kabel musi być położony w jednym odcinku tzn. nie dopuszcza się łączenia kabli poza skrzynkami łącznymi.
- Kable dla aparatury obiektowej PIA muszą mieć powłoki następującego koloru:
 - obwody iskrobezpieczne (Ex i) – kolor niebieski
 - obwody niskonapięciowe nieiskrobezpieczne – kolor szary
 - obwody zasilające 230V AC – kolor czarny

2.2.14 Skrzynki łączne

- Wymagane jest zastosowanie oddzielnych skrzynek łącznych dla następujących rodzajów obwodów:
 - iskrobezpiecznych sygnałów analogowych;
 - iskrobezpiecznych sygnałów dwustanowych;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 40

- niskonapięciowych sygnałów analogowych w obwodach nieiskrobezpiecznych;
- niskonapięciowych sygnałów dwustanowych w obwodach nieiskrobezpiecznych;
- sygnałów z zaworów elektromagnetycznych;
- Wymagane jest zastosowanie oddzielnych skrzynek złącznych dla następujących systemów:
 - DCS
 - PLC
 - BMS
 - ESD
 - GDS
 - MMS
- Wszystkie skrzynki złączne muszą być wyposażone w listwy zaciskowe z zaciskami śrubowymi. Wymagane jest pozostawienie minimum 20% rezerw na listwach zaciskowych okablowanych od strony kabla wieloparowego/wielotriadowego. Skrzynki muszą mieć metalową szynę odizolowaną od obudowy z zaciskami do podłączenia ekranów kabli. Skrzynki muszą być odporne na wpływy atmosferyczne i posiadać odpowiednie wykonanie Ex.
- Kable jedno oraz wieloparowe muszą wchodzić do skrzynki z dołu. Wejścia kabli z góry lub boku skrzynki są niedopuszczalne. Wszystkie kable wchodzące/wychodzące ze skrzynki muszą być odpowiednio oznaczone opiskami.
- Żyły kabli muszą być podłączone bezpośrednio do złączek zaciskowych. Wprowadzenie kabli do skrzynek jest dozwolone tylko przez dławiki kablowe. Dławiki kablowe muszą być odporne na wpływy atmosferyczne. Dławiki stosowane w skrzynkach typu Ex i, Ex e oraz Ex d muszą posiadać odpowiedni certyfikat wykonania i być oznaczone zgodnie z normami zharmonizowanymi z dyrektywą ATEX. Niewykorzystane wejścia kabli do skrzynek muszą być zaślepienie. Zaśleпки w skrzynkach przeciwwybuchowych muszą odpowiadać wykonaniu skrzynki złącznej. Nie dopuszcza się do stosowania dławików, zaślepek i redukcji kablowych w strefach zagrożonych wybuchem bez odczekowania.
- Wszystkie skrzynki złączne muszą być opisane na zewnętrznej, przedniej stronie pokryw zamykających. Zastosować czarne tabliczki z opisem z białymi literami, wyjątek stanowią skrzynki złączne dla sygnałów podłączonych do systemu blokadowego (ESD/BMS), które muszą mieć czerwone tabliczki z opisem z białymi literami. Tabliczka musi być trwale przymocowana do skrzynki złącznej i odporna na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

2.2.15 Koryta kablowe oraz ich prowadzenie

Kable muszą być ułożone w korytach kablowych

- Należy stosować oddzielne koryta kablowe dla następujących rodzajów kabli:
 - kabli zasilających 230V AC, 50 Hz;
 - kabli niskonapięciowych w obwodach nieiskrobezpiecznych – analogowych i dwustanowych;
 - kabli iskrobezpiecznych – analogowych i dwustanowych; oznaczonych kolorem niebieskim;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 41

- kabli komunikacyjnych (w tym światłowodów).
- Główne trasy kablowe muszą być prowadzone na wydzielonych półkach lub wspornikach na estakadach,
- Koryta kablowe dla kabli AKPiA prowadzić w odpowiednich odległościach od koryt dla kabli elektrycznych, zasilających zgodnie z normą N-SEP-E-004,
- Koryta kablowe muszą być zakryte pokrywą,
- Koryta kablowe muszą być projektowane z 30% rezerwą wolnego miejsca pod przyszłe kable,
- Koryta kablowe nie mogą mieć otworów i perforacji z wyjątkiem otworów montażowych i drenażowych,
- Grubość blachy koryt kablowych minimum 1,5mm,
- Rozstaw podpór koryt nie może przekraczać 3 m na odcinku prostym; w przypadku kształtek (łuki, trójniki, czwórniki, redukcje itp.) podpórki muszą być stosowane gęściej,
- Koryta, wsporniki, elementy połączeniowe muszą być cynkowane na gorąco zgodnie z normą z załącznika: „Normy i przepisy branży PiA stosowane w ORLEN S.A.”. Grubość pokrycia – minimum 50 mikronów w zależności od grubości materiału, obustronnie,
- Trasy kablowe wykonane z GRP (żywica poliestrowa wzmocniana włóknom szklanym) powinny być stosowane po wcześniejszym uzgodnieniu wszędzie tam gdzie wymagają tego warunki otoczenia.
- Indywidualne trasy kablowe należy prowadzić w korytkach 50x50 lub teleksowych ocynkowanych.
- Wszystkie koryta kablowe muszą być uziemione, a koryta iskrobezpieczne dodatkowo malowane na niebiesko lub oznaczone znakiem „Ex i”.

2.2.16 Szafki ochronne

- Szafki ochronne do aparatury PiA muszą być tak zbudowane, aby możliwy był łatwy demontaż przetworników i zbloczy bez naruszenia rurek impulsowych. Przyłącza procesowe muszą znajdować się w tylnej części szafki, ich wymiary muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.4.2.
- Rodzaj zastosowanego wyposażenia i jego rozmieszczenie w szafce musi umożliwiać swobodny dostęp do wszystkich zamontowanych w niej elementów w trakcie wykonywania czynności konserwacyjnych i remontowych.
- Jeśli wymaga tego proces, szafki ochronne do aparatury PiA muszą być ogrzewane elektrycznie lub w przypadku modernizacji istniejących instalacji, na których występuje ogrzewanie parowe, każdorazowo za zgodą użytkownika mogą być ogrzewane parowo (w zakresie branży mechanicznej). Sposób ogrzewania należy uzgodnić i dostosować do możliwości zabudowy na obiekcie danej instalacji na etapie projektu technicznego.
- Szafki ochronne nie mogą być montowane poniżej 1,5 m nad poziomem gruntu lub podestu chyba że wynika to ze szczególnych uwarunkowań; wówczas należy to uzgodnić z odpowiednimi służbami utrzymania ruchu.
- Szafki ochronne należy stosować do następującej aparatury i wyposażenia:
 - przetworniki różnicy ciśnień w układach pomiaru poziomu, przepływu;

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 42

- przetworniki i sygnalizatory ciśnienia;
- przetworniki i sygnalizatory różnicy ciśnień,
- Szafki ochronne muszą posiadać odpowiednie wykonanie antystatyczne przeznaczone do pracy w strefach zagrożenia wybuchem gazów lub pyłów oraz potwierdzone stosowną deklaracją producenta. Stopień ochrony obudowy minimum IP65.
- Szafki ochronne muszą posiadać okienko oraz odpowietrzenie (na dole szafki).
- Szafki ochronne dla układów przetworników blokadowych muszą być oddzielne.
- W obrębie jednej szafki ochronnej nie montować przetworników podłączonych do różnych systemów np. jeden do DCS, drugi do ESD.
- Należy stosować grzejniki elektryczne w szafkach ochronnych i nie mogą być one zainstalowane ze zintegrowanymi termostatami. Wymagane jest stosowanie termostatów jako oddzielnych urządzeń.
- Wszystkie szafki ochronne muszą mieć czarne tabliczki z opisem z białymi literami, wyjątek stanowią szafki ochronne dla urządzeń podłączonych do systemu blokadowego (ESD/BMS), które muszą mieć czerwone tabliczki z opisem z białymi literami. Tabliczka musi być trwale przymocowana do szafki ochronnej i odporna na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

2.2.17 Wagi

Systemy wagowe i związane z nimi przetworniki muszą być tak zaprojektowane i zamontowane, aby zapewnić zachowanie przez wagi właściwości metrologicznych (niezawodny, stabilny i dokładny pomiar).

W przypadku występowania zakłóceń system wagowy powinien zapobiegać powstawaniu odchyłań znaczących (różnica między błędem wskazania wagi, a jej błędem wskazania wyznaczonym w warunkach odniesienia) lub je automatycznie wykrywać i informować o nich. Podłączenie urządzeń peryferyjnych do systemu wagowego nie może wpływać na właściwości metrologiczne.

Każdy system wagowy musi posiadać wyjście prądowe (połączenie 2 żyłowe do systemu DCS), standardowy sygnał pomiarowy 4...20mA jest wymagany jako minimum informacji o wynikach ważenia.

Przetworniki muszą umożliwiać komunikację systemu ważenia z systemem DCS z wykorzystaniem protokołu HART lub być wyposażone w dedykowane narzędzia i oprogramowanie do konfiguracji i sprawdzenia funkcji pomiarowych.

2.2.18 Zbiornik buforowy powietrza PiA

Na każdej instalacji technologicznej wymagane jest zainstalowanie zbiornika buforowego powietrza PiA, który ma za zadanie zabezpieczyć powietrze PiA dla bezpiecznego wyłączenia instalacji w przypadku awarii zakładowej sieci powietrza pomiarowego.

Czas podtrzymania powietrza PiA dla instalacji zależy od zastosowanej technologii i określa go branża technologiczna.

Dla wstępnego określenia wielkości zbiornika buforowego należy przyjąć, że minimalny czas podtrzymania powietrza PiA dla danej instalacji wynosi minimum 30 min w trybie normalnej pracy,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 43

a urządzenia wykonawcze (zawory) muszą być projektowane na ciśnienie sterowania nie wyższe niż 350 kPa(g).

Obliczenia zużycia powietrza P_{iA} na instalacji powinny być wykonane ze współczynnikiem bezpieczeństwa 2.

2.3 Bilans instalacji

Wszystkie dopływające do instalacji surowce, odpływające produkty oraz wszelkie media energetyczne i pomocnicze są przedmiotem bilansu. Głównym kryterium dokładności bilansu jest różnica pomiędzy dopływającymi surowcami oraz odpływającymi produktami, z uwzględnieniem dokładności zastosowanej aparatury pomiarowej. Jednostkami używanymi w bilansie są tony lub kg, stosowane jednostki czasu to zmiana robocza, dzień, miesiąc, rok. Aparatura i systemy pomiarowe stosowane do pomiaru i bilansu mediów wejściowych i wyjściowych na granicy podziału powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z dyrektywą Europejską MID – Measuring Instruments Directive – Dyrektywa 2014/32/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 roku w harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych oraz z wymogami Głównego Urzędu Miar (GUM). Wymagania GUM podane są w Dz. Ustaw 2009 Nr 104 pozycja 862 lub na stronie WWW.gum.gov.pl

2.3.1 Urządzenia pomiarowe stosowane w pomiarach bilansowych

Dla surowców procesowych muszą być stosowane następujące rodzaje przepływomierzy:

- Na głównych ciągach – przepływomierze masowe – po uzyskaniu akceptacji zamawiającego;
- Na pozostałych mniejszych ciągach – przepływomierze objętościowe lub zwężkowe. W przypadku mediów, których skład oraz gęstość zmienia się w szerokim zakresie - musi być również stosowany pomiar gęstości;
- Zastosowana aparatura pomiarowa musi mieć następującą dokładność:

Medium	Typ przyrządu	Dokładność
Węglowodory ciekłe	Przepływomierz masowy	$\pm 0,1\%$
Węglowodory gazowe	Przepływomierz masowy	$\pm 0,5\%$
Ciekłe chemikalia	Przepływomierz masowy	$\pm 0,2\%$
Polimery	System wagowy	$\pm 0,2\%$

- Dla medium energetycznych i użytkowych aparatura pomiarowa musi mieć następującą dokładność:

Medium	Typ przyrządu	Dokładność
Para	Przepływomierze objętościowe/ pomiar kryzowy	$\pm 1,5\%$
Woda chłodząca	Przepływomierze objętościowe/ pomiar kryzowy	$\pm 1,5\%$
Inne media energetyczne/użytkowe	Przepływomierze objętościowe/ pomiar kryzowy, masowy przepływomierz termiczny	$\pm 1,5\%$

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 44

Produkty sypkie	Pomiar wagowy	$\pm 0,1\%$
Media chemiczne	W zależności od aplikacji	$\pm 1,0\%$
Energia elektryczna	Licznik energii (kWh)	$\pm 1,0\%$

- Pomiary muszą być podłączone do systemu DCS;
- W projekcie muszą być zamieszczone algorytmy korygujące do bilansowania par i gazów
- Zastosowana aparatura pomiarowa musi być dostarczona z dokumentem potwierdzającym dokładność zastosowanego urządzenia.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 45

3. Standardy Komputerowych Systemów Monitorowania, Sterowania i Zabezpieczeń Instalacji Produkcyjnych i Ekspedycyjnych Zakładów ORLEN S.A.

3.1 Podstawa i cel opracowania standardów

Celem opracowania niniejszych „Standardów Komputerowych Systemów Monitorowania, Sterowania i Zabezpieczeń” (zwanych dalej wspólnie „Standardem”) jest określenie minimalnych wymagań technicznych oraz bezpieczeństwa jakie muszą spełniać modernizowane, rozbudowywane i implementowane komputerowe systemy sterowania, monitorowania i zabezpieczeń instalacji produkcyjnych i ekspedycyjnych Zakładów Produkcyjnych ORLEN S.A. w Płocku oraz Zakładu PTA Włocławek.

3.2 Zakres obowiązywania

Wymagania zawarte w niniejszym Standardzie obejmują wszystkie nowo implementowane/modernizowane *Systemy* oraz powiązane z nimi komponenty sprzętowe. W szczególności Standard definiuje wymagania w następujących obszarach:

1. systemy nadrzędne realizujące funkcje sterowania (w tym regulacji), archiwizacji i alarmowania – DCS,
2. sterowniki programowalne PLC,
3. programowalne sterowniki realizujące funkcje bezpieczeństwa ESD/BMS,
4. komunikacja pomiędzy *Systemami* a systemami zewnętrznymi,
5. współpraca z systemami wspomagającymi,
6. kontrola dostępu,
7. sieci,
8. zdalny dostęp,
9. bezpieczeństwo fizyczne i środowiskowe,
10. wytyczne do FAT/SAT.

Niniejszy Standard stanowi integralną część specyfikacji istotnych warunków zamówienia nowych *Systemów* lub komponentów stosowanych przy modernizacji lub rozbudowie *Systemów* już eksploatowanych.

Dostawcy mogą, w uzasadnionych przypadkach, zgłaszać do ORLEN S.A. w formie pisemnej prośby o możliwość uszczegółowienia budzących wątpliwości zapisów.

3.3 Szkolenia

Kontraktor nowej inwestycji lub modernizacji instalacji produkcyjnej zobowiązany jest do przeprowadzenia w odpowiednim czasie szkoleń inżynierskich (podstawowe, zaawansowane, diagnostyczne) z zakresu systemów monitorowania, sterowania i zabezpieczeń (DCS, ESD, BMS, PLC, GDS) instalacji produkcyjnych i ekspedycyjnych ORLEN S.A. dla personelu

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 46

Zamawiającego tak, aby był teoretycznie i praktycznie przygotowany do przeprowadzenia testów, odbiorów, uruchomienia sprzętu i oprogramowania oraz uzyskania stabilnej pracy wszelkich systemów Instalacji.

Kontraktor, co najmniej na 3 miesiące przed terminem rozpoczęcia szkolenia (kursu), proponuje program szkoleń obejmujący tematykę oraz czas szkolenia. Liczba osób biorących udział powinna być każdorazowo uzgodniona z Zamawiającym na etapie postępowania przetargowego.

Podczas kursu należy zapewnić Zamawiającemu komplet materiałów szkoleniowych w formie kopii drukowanych, bądź zapisów na nośniku elektronicznym (w ilości odpowiadającej liczbie pracowników podlegających danemu szkoleniu).

Szkolenia inżynierskie muszą się odbywać w siedzibach dostawców systemów i urządzeń (centra szkoleniowe) jeżeli z okoliczności wynika, że przeprowadzenie tych szkoleń w siedzibie Zamawiającego jest niemożliwe.

Szkolenia muszą być przeprowadzone przez autoryzowany personel Dostawcy/Producenta.

Po zakończeniu kursu uczestnicy otrzymają zaświadczenia (certyfikaty), potwierdzające nabycie niezbędnych umiejętności do pracy przy danym systemie.

3.4 Bezpieczeństwo cybernetyczne (cyber security)

Wszelkie wymagania w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego muszą być każdorazowo uzgodnione, zaakceptowane i odebrane przez Dział Cyberbezpieczeństwa OT (IBA) ORLEN S.A.

3.5 Odstępstwa

W przypadku, gdy *Oferent* proponuje rozwiązanie odbiegające od Standardu, powinien przedstawić w formie pisemnej opis proponowanego rozwiązania wraz ze wskazaniem w jakiej części odbiega on od Standardu. Ponadto *Oferent* jest zobowiązany do wskazania jakie mechanizmy planuje wdrożyć w celu zaadresowania ryzyka wynikającego z odstępstwa.

Każde odstępstwo od Standardu musi być zatwierdzone na etapie ofertowania przez Dział TIA/ TUA.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 47

4. Sterownia i pomieszczenia techniczne szaf automatyki i pomiarów

W tym rozdziale zdefiniowano wymagania techniczne dla wyposażenia sterowni i pomieszczenia technicznego szaf automatyki (TIR).

4.1 Wymagania dotyczące sterowni i pomieszczenia technicznego szaf automatyki (TIR)

Połączenia między pomieszczeniem technicznym szaf automatyki, a aparaturą obiektową muszą być wykonane kablami wielożyłowymi do skrzynek łącznych zlokalizowanych na obiekcie. W szczególnych przypadkach dopuszcza się użycie kabla jednoparowego bezpośrednio z przyrządu PiA zlokalizowanego na obiekcie do pomieszczenia technicznego szaf. W pomieszczeniu sterowni i pomieszczeniu technicznym szaf automatyki musi być wykonana podłoga podniesiona w wykonaniu antyelektrostatycznym na rozprowadzenie okablowania pod szafami, stacjami operatorskimi. Pod podłogą podniesioną należy rozprowadzić koryta kablowe z podziałem na poszczególne kable (iskrobezpieczne, nieiskrobezpieczne, komunikacyjne, zasilające 230V AC). Dopuszczalne jest zastosowanie koryt kablowych typu siatkowego (mesh) lub drabin kablowych. Podłogę podniesioną należy zaprojektować tak, by zapewnić wolną przestrzeń na dołożenie w przyszłości jednego poziomu koryt na górze.

Pomieszczenie techniczne szaf automatyki (TIR) musi być zaprojektowane tak, by zapewnić minimum 20% więcej wolnego miejsca (nie mniej niż na jedną szafę) pod przyszłe szafy/panele.

Szafy, panele muszą spełniać następujące wymagania:

- wszystkie szafy, panele umieszczone w TIR, sterowni muszą posiadać konstrukcję stalową, stopień ochrony minimum IP54. Drzwi muszą się łatwo otwierać w pełnym zakresie, nie powodując naprężeń i uszkodzeń okablowania wewnętrznego oraz zamontowanego wyposażenia.
- separatory iskrobezpieczne i przekaźniki muszą być zamontowane na szynach montażowych w oddzielnych kolumnach.
- przewody sygnałowe iskrobezpieczne ułożone w odseparowanych korytkach grzebieniowych niebieskich.
- przewody zasilające 230V AC należy odpowiednio oznakować i prowadzić w oddzielnych korytkach grzebieniowych od przewodów sygnałowych 24V DC.
- wejście kabli do szaf od dołu, wszystkie żyły kabli muszą być podłączone do zacisków śrubowych listew zaciskowych z rozłącznikiem nożowym
- wymagane jest pozostawienie okablowanych minimum 20% rezerw na listwach zaciskowych
- wszystkie kable podłączone do zacisków oraz osprzęt na panelu muszą być identyfikowane nazwą urządzenia (tag number) i opisaniem zacisków na obu końcach kabla.
- połączenia pomiędzy szafami, panelami należy zrealizować kablami wielożyłowymi oraz kablami prefabrykowanymi
- okablowanie wewnętrzne musi być wykonane przewodami o następujących kolorach:
 - sygnały niskonapięciowe (24V DC) – jasno szary lub biały
 - iskrobezpieczne – jasno niebieski
 - zasilanie AC (faza-czarny/brązowy, zero-ciemno niebieski, uziemienie-żółto-zielony)
 - zasilanie 24V DC ("+" – czerwony, "-" – czarny)

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 48

- termoparowe – zgodnie z typem termopary (standard IEC 584-3)
- uziemienie PE żółto-zielony, FES/ISE - zielony
- uziemienia obwodów iskrobezpiecznych muszą być wykonane zgodnie z zaleceniami norm dotyczących obwodów iskrobezpiecznych.
- szafy muszą posiadać oświetlenie wewnętrzne, gniazdo remontowe 230V AC oraz podłączone do DCS urządzenie monitorujące temperaturę wewnątrz.
- na szafach, panelach należy stosować lampki typu LED.
- wszystkie panele, szafy i konsole powinny być pomalowane kolorem RAL 7035.
- indywidualne listwy zasilania umieszczone w szafach sterowniczych, panelach i konsolach są zasilane kablami zasilającymi poprowadzonymi z szafy dystrybucji mocy PDP. Od tych listew należy poprowadzić zasilania do indywidualnych odbiorów za pośrednictwem bezpieczników i izolowanych wyłączników. Bezpieczniki na każdym odpływie powinny posiadać wskaźnik zadziałania.
- styki pomocnicze bezpieczników w danej listwie zasilania szafy sterowniczej powinny być połączone szeregowo; wspólny bez-potencjałowy sygnał zadziałania zabezpieczeń powinien być wprowadzony do systemu DCS (jeden alarm dla szafy).

Wszelkie odstępstwa należy uzgodnić z Działem Automatyki.

Ciągi szaf zainstalowanych w pomieszczeniach technicznych szaf automatyki (TIR) składają się z:

- szaf krosowych (marshalling)
- szaf systemu sterowania – DCS (dla sterowania, regulacji i archiwizacji danych)
- szaf systemu zabezpieczeń i blokad – ESD, BMS
- szaf dedykowanych sterowników programowalnych dostarczonych w ramach pakietów – PLC
- szaf systemu detekcji gazów palnych i toksycznych – GDS
- szaf systemu antypompażowego
- szaf system monitoringu maszyn – MMS (w zakresie odpowiedzialności zespołu IBD)
- szaf systemów zarządzania zasobami sprzętowymi – AMS
- szaf dystrybucji mocy – PDP
- szaf sieciowych, serwerowych dla systemów sterowania
- szaf przekątnikowych dla połączeń między branżą PiA oraz elektryczną – IRC

Wejście kabli do budynku sterowni musi być uszczelnione i zabezpieczone przed przenikaniem wody, wilgoci i gazów palnych do pomieszczeń. Należy stosować systemowe przepusty kablowe z uwzględnieniem występowania strefy zagrożenia wybuchem.

Urządzenia PiA, stacje operatorskie, szafy np.. zlokalizowane w sterowni i w pomieszczeniu technicznym szaf automatyki muszą być podłączone do systemu uziemienia.

System uziemienia składa się z niezależnych systemów:

1. Uziemienie ochronne (PE).
Do systemu tego podłączone są wszystkie metalowe obudowy wyposażenia PiA, szafy, koryta kablowe, itp.
2. Uziemienie systemowe (FES).
Do systemu tego podłączone są wszystkie punkty odniesienia 0 Volt dla sygnałów elektrycznych i elektronicznych oraz ekrany kabli. Kable pomiarowe należy uziemiać po stronie szafy krosowej w punkcie rozszycia kabla.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 49

3. Uziemienie obwodów iskrobezpiecznych (ISE)

Do systemu tego podłączone są wszystkie punkty odniesienia dla barier oraz ekranów kabli iskrobezpiecznych. Kable pomiarowe należy uziemiać po stronie szafy krosowej w punkcie rozszycia kabla.

Wszystkie systemy uziemienia muszą być od siebie odizolowane oraz od innych przewodzących elementów.

Systemy uziemienia FES oraz ISE muszą być podłączone do centralnego punktu sieci uziemiającej PiA poza pomieszczeniem szaf sterowniczych i sterowni, zaś uziemienie ochronne PE musi być podłączone do głównego uziemienia elektrycznego.

4.2 Szafa dystrybucji mocy – PDP

Szafa dystrybucji mocy PDP powinna każdorazowo spełniać następujące wymagania:

- Dystrybucja zasilania w głównej szafie dystrybucji mocy do każdej szafy/panelu *Systemu* powinna być zrealizowana na szynach zbiorczych miedzianych dla faz i linii neutralnej (zero robocze). Każdy odpływ do szafy/panelu powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem i izolowanym wyłącznikiem. Bezpieczniki na każdym odpływie powinny posiadać wskaźnik zadziałania.
- Wewnątrz szafy dystrybucji mocy PDP muszą być umieszczone trzy miedziane szyny zbiorcze (oznaczone „A”, „B” i „C”). Każda z szyn „A” i „B” musi być podłączona do innego, niezależnego źródła napięcia gwarantowanego (UPS). Dla odbiorów nieredundantnych musi być zainstalowana szyna „C” zasilana z UPS poprzez static switch. Dla odbiorów pomocniczych nie wymagających zasilania gwarantowanego np. oświetlenie szafy, gniazda serwisowe należy zainstalować czwartą szynę „D”.
Ostateczne rozwiązanie należy każdorazowo uzgodnić z branżą elektryczną.
- Odbiorniki wyposażone w zasilacze redundantne należy podłączyć do szafy dystrybucji mocy PDP tak, aby jeden zasilacz był przyłączony do sekcji „A”, a drugi zasilacz do sekcji „B”.
- Odbiorniki wyposażone w nieredundantne zasilacze należy podłączyć do sekcji „C” szafy dystrybucji mocy PDP.
- Styki pomocnicze bezpieczników w danej listwie zasilających szafy PDP powinny być połączone szeregowo; wspólny bez-potencjałowy sygnał zadziałania zabezpieczeń musi być wprowadzony do systemu DCS (jeden alarm dla szyny).
- Każda główna szyna zbiorcza „A”, „B” i „C” (dla odbiorów pomocniczych szyna „D”) musi być wyposażona w lampkę sygnalizującą stan pracy (zabudować na froncie szafy PDP) i przekaźnik z wyprowadzony stykiem bez-potencjałowym do podłączenia w *Systemie DCS*.
- Szafę dystrybucji mocy PDP należy projektować tak, by zapewnić przynajmniej 20% wolnego miejsca na rozbudowę w szafie, a poszczególne szyny „A”, „B”, „C” tak, by zapewnić przynajmniej 20% więcej zapasu mocy i wolnych wyłączników na poszczególnych szynach.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PiA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 50

4.3 Szafa przełączników pośredniczących – IRC

Szafa przełączników pośredniczących do przekazywania z branży PiA do elektrycznej i odwrotnie, musi spełniać następujące wymagania:

- Drzwi wyposażone w uchwyt z zamkiem na klucz, dwa kluczyki w komplecie. Szafa powinna mieć demontowalne uchwyty oczkowe na górze do transportu. Wejście kabli do szafy od dołu. Kable powinny być mocowane uchwytami typu U.
- Osprzęt elektryczny zgodny z wymogami CENELEC-IEC.
- Szafa przełączników pośredniczących musi być zgodna z wymaganiami zawartymi w dokumencie: „WYMAGANIA TECHNICZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ”.
- Przełączniki z/do systemu ESD, w zależności od klasyfikacji SIL dla danej pętli blokadowej muszą posiadać certyfikat do pracy zgodnie z klasyfikacją SIL.
- Przełączniki pośredniczące zasilane z systemów DCS/PLC muszą mieć cewkę zasilaną napięciem 24V DC, bezpotencjałowe styki przełącznikowe przystosowane do pracy pod napięciem 230VAC lub 110VDC, powinny być wystawione do wykorzystania przez branżę elektryczną. Przełączniki muszą być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne oraz wyposażone w sygnalizatory stanu pracy (dioda LED).
- Przełączniki pośredniczące zasilane przez branżę elektryczną muszą mieć cewkę zasilaną napięciem 230V AC lub 110V DC, bezpotencjałowe styki przełącznikowe powinny być wystawione do wykorzystania przez branżę PiA. Przełączniki muszą być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne.
- Zastosowane przełączniki pośredniczące muszą umożliwiać wymianę bez konieczności rozłączania obwodu elektrycznego.
- Dla komunikacji szeregowej i sygnałów analogowych trzeba zastosować separację galwaniczną pomiędzy branżami PiA, a elektryczną.
- Sygnały wewnątrz szafy muszą być rozdzielone na grupy zależnie od występującego napięcia - 24V DC, 110V DC, 230V AC. Dla każdego z napięć muszą być oddzielne listwy zaciskowe.

System elektrycznego zasilania bezprzerwowego (UPS) nie wchodzi w zakres opracowania.

Do systemu DCS należy doprowadzić z każdego zasilacza UPS sygnały informujące o jego nieprawidłowej pracy w postaci bezpotencjałowych styków przełącznikowych wystawionych do wykorzystania przez branżę PiA (przełączniki pośredniczące zasilane przez branżę elektryczną muszą mieć cewkę zasilaną napięciem 230V AC).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 51

5. Systemy monitorowania i sterowania (DCS)

Niniejszy rozdział opisuje minimalne wymagania stawiane *Systemom DCS* i ich komponentom oferowanym dla zakładów produkcyjnych ORLEN S.A. w Płocku oraz zakładu PTA Włocławek. Określone w niniejszym Standardzie wymagania odnoszą się do części sprzętowej, programowej, zasad licencjonowania oraz obsługi gwarancyjnej. Standard określa sposoby realizacji podstawowych funkcji *Systemów DCS*, takich jak:

- Akwizycja i przetwarzanie sygnałów wejściowych/wyjściowych,
- Regulacja i sterowanie,
- Wizualizacja procesów technologicznych,
- Diagnostyka i alarmowanie,
- Historyzacja i archiwizacja danych,
- Raportowanie,
- Komunikacja wewnątrz *Systemu* oraz komunikacja z systemami zewnętrznymi.

Ponadto Standard określa wymagania stawiane oferowanym *Systemom DCS*, w następujących obszarach:

- Redundancja,
- Bezprzerwowa praca,
- Skalowalność,
- Nadmiarowość,
- Wydajność,
- Kopie zapasowe,
- Warunki licencyjne,
- Profesjonalna obsługa gwarancyjna.

5.1 Akwizycja i przetwarzanie sygnałów wejściowych/wyjściowych

Moduły wejść/wyjść:

1. Moduły oferowanych *Systemów DCS* muszą obsługiwać co najmniej wszystkie z poniższych standardowych typów sygnałów wejściowych/wyjściowych:

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 52

DI	Styki bez-napięciowe Sygnały zgodne z NAMUR
DO	24 VDC, beznapięciowy moduł wyjść przekaźnikowych (Relay Output)
AI	4-20 mA PT100 TC (Termopary)
AO	4-20mA
wejścia impulsowe	0-10 000 HZ

2. Sygnały redundantne nie mogą być podłączone do tych samych modułów.
3. Sygnały powinny być przyporządkowane do modułów na zasadzie segregacji wg realizowania tych samych funkcji lub obsługi wspólnego fragmentu instalacji.
4. Dla wszystkich sygnałów wejściowych/wyjściowych *System DCS* powinien zapewnić następującą diagnostykę:
 - a. wykrywanie przerwania toru pomiarowego,
 - b. wykrywanie przekroczenia zakresów pomiarowych,
 - c. wykrywanie zwarcia dla tych typów sygnałów, dla których jest to możliwe

Komunikacja

5. Akwizycję sygnałów z aparatury obiektowej oraz sterowanie należy w normalnych przypadkach realizować poprzez moduły wejść/wyjść (o których mowa w p. 5.1.1) *Systemu DCS*. W szczególnych przypadkach, dopuszczalne jest stosowanie standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak:
 - a. Foundation Fieldbus
 - b. Profibus
 - c. Device Net
6. W celach wymiany danych z innymi systemami, *System DCS* powinien mieć możliwość obsługi standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak:
 - a. Modbus RTU
 - b. Modbus TCP
 - c. OPC
 - d. Profibus
 - e. Profinet

Jeżeli realizacja komunikacji z użyciem tych protokołów jest niemożliwa, *Dostawca* może zastosować inne rozwiązanie, pod warunkiem uzyskania akceptacji *Działu TIA*. Sygnały

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 53

komunikacyjne nie mogą być używane do celów sterowania ciągłego. Zalecane jest używanie tych sygnałów tylko do odczytu (read only).

7. Do realizacji komunikacji z innymi systemami, należy używać połączeń w standardach:

- a. RS232 / RS485 / RS422
- b. Ethernet

W przypadku kiedy połączenie wychodzi poza pomieszczenie systemu DCS należy zastosować konwersję sygnału elektrycznego na optyczny.

8. Przy wykonywaniu połączeń z innymi systemami *Dostawca/Wykonawca* jest zobowiązany do przekazania listy wymienianych sygnałów zgodnie z załącznikiem J/K odpowiednio w postaci mapy modbus/mapy profibus.

Przetwarzanie sygnałów

Zebrane sygnały analogowe i binarne są przetwarzane przez *System DCS*, np. archiwizowane w bazie danych lub przeliczane w celu uzyskania informacji pochodnych. Wymagania odnośnie archiwizacji zbieranych sygnałów opisuje rozdział 5.5.

9. *System DCS* musi pozwalać na wykonywanie co najmniej następujących operacji na przetwarzanych sygnałach:

- a. operacje logiczne (logika Bool'a) na sygnałach dyskretnych:
AND, OR, NOR, XOR, NOT, NAND, JEŻELI .. TO
- b. Operacje matematyczne:
+, -, *, /, DIV, MOD
- c. Funkcje arytmetyczne i trygonometryczne:
SIN, COS, TAN, ABS, LN, MIN, MAX, ŚREDNIA, SQR, SQRT
- d. Operacje porównywania:
<, <=, >, >=, =, <>
- e. Funkcje specjalne:
filtracja, skalowanie, konwersja typów, opóźnienia od zboczy,

Regulacja i sterowanie

10. *System DCS* musi zapewnić możliwość sterowania binarnego, sekwencyjnego oraz analogowego.

11. *System DCS* musi zapewniać możliwość automatycznej regulacji procesów. Konfiguracja systemu musi zapewniać bez-uderzeniowe przechodzenie pomiędzy trybami sterowania i regulacji (bezsłukowa zmiana wartości sygnału sterującego).

12. *System* musi umożliwiać regulację procesu z wykorzystaniem co najmniej następujących algorytmów:

- a. regulator dwu-położeniowy z histerezą,
- b. regulatory P, PI, PID,
- c. regulator kaskadowy,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 54

- d. regulator wyprzedzenie/opóźnienie,
- e. regulator krokowy,
- f. regulator stosunku.

oraz z punktu widzenia zmienności wartości zadanej:

- a. regulator stałowartościowy,
- b. regulator nadążny.

13. Zastosowanie bibliotek programistycznych musi być każdorazowo uzgodnione z Zespołem Rozwoju Oprogramowania.

5.2 Synchronizacja czasu

1. Należy zapewnić synchronizację czasu z wiarygodnym źródłem czasu

5.3 Wizualizacja procesów

1. Aplikacja wizualizacyjna Systemu DCS musi pozwalać na szybką i płynną nawigację pomiędzy ekranami. Struktura aplikacji powinna się opierać na 3 głównych rodzajach ekranów:
 - a. Ekran przedstawiający schemat instalacji objętej *Systemem DCS* z podziałem na węzły technologiczne. Rozmieszczenie elementów symbolizujących dane węzły, należy wykonać wg powiązań procesowych między tymi instalacjami lub położenia geograficznego.
 - b. Ekrany prezentujące schematy węzłów instalacji, wykonane na podstawie schematów P&ID. Na schemacie należy umieścić punkty pomiarowe wraz z mierzonymi wartościami, stan elementów wykonawczych, stan pętli regulacyjnych oraz inne informacje zbierane z aparatury obiektowej.
 - c. Ekrany szczegółowe grup pomiarów i wysterowań, wykorzystywane w szczególnych przypadkach, gdy konieczna jest diagnostyka lub reakcja operatora. Ekrany te powinny zawierać wszystkie informacje niezbędne dla bezpiecznego i świadomego przeprowadzenia operacji, dla której są przeznaczone. Przykładowo, ekran systemu bezpieczeństwa powinien zawierać: stan systemu, stan sygnałów MOS i POS oraz zezwolenia na ich zakładanie, detekcję pierwszej przyczyny, wizualizację oraz diagnostykę zaimplementowanych sekwencji itp.
2. Do ekranów szczegółowych zaliczamy ekrany przedstawiające stan systemów pomocniczych, takich jak:
 - a. System zasilania elektrycznego,
 - b. System monitoringu maszyn,
 - c. System detekcji gazów niebezpiecznych,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 55

- d. System przeciwpożarowy,
- e. Systemy bezpieczeństwa,

a także ekrany diagnostyczne oraz ekrany dla złożonych urządzeń posiadających własne systemy sterowania, takie jak:

- a. Ekran awarii bieżących i historycznych
- b. Ekran zdarzeń bieżących i historycznych
- c. Ekran trendów wielkości mierzonych
- d. Ekran stanu modułów wejść/wyjść *Systemu DCS*
- e. Ekran stanu komunikacji z powiązаныmi urządzeniami i systemami
- f. Ekran bilansu materiałowego i energetycznego instalacji

3. Wymagania wobec układu ekranów

- a. Tło na wszystkich ekranach przedstawiających grafiki procesowe powinno być jednolite i takie samo. Zaleca się używanie koloru szarego.
- b. Na każdym ekranie powinien znajdować się jednoznaczny nagłówek opisujący, którego węzła dany ekran dotyczy i jakiego rodzaju informacje są na nim prezentowane.
- c. Ekrany prezentujące stan instalacji technologicznych należy wykonać na podstawie aktualnych schematów P&ID.
- d. Niezależnie od wyświetlanego ekranu, operator musi być powiadamiany o wchodzącym alarmie.
- e. Wchodzące alarmy procesowe powinny być identyfikowane nazwą punktu i jego opisem, wraz z bieżącą wartością pomiarową.

4. Wymagania wobec symboli graficznych

- a. Symbole graficzne muszą wyglądem odzwierciedlać kształt symbolizowanych elementów.
- b. Symbole graficzne przedstawiające elementy danego rodzaju, należy możliwie ujednolicić w obrębie całej aplikacji.
- c. Oferowany *System* musi mieć możliwość tworzenia biblioteki symboli (punktów pomiarowych, sygnalizatorów, pomp, zaworów, itp.). Zdefiniowany w bibliotece symbol może być wykorzystany do reprezentowania wielu elementów tego samego typu. Wykonawca aplikacji jest zobowiązany do jak najszerzego korzystania z tej funkcjonalności. *System* musi mieć możliwość wprowadzania zmian dla symbolu w bibliotece i możliwość szybkiego wprowadzenia tych zmian dla wszystkich instancji tego symbolu.
- d. Na schematach nie należy umieszczać symboli elementów nie monitorowanych (np. zaworów ręcznych bez sygnalizatorów położenia) i nie sterowanych, chyba że ma to istotne znaczenie dla zrozumienia wizualizowanego procesu.
- e. Symbole dużych elementów, zajmujących znaczącą część ekranu nie powinny być wypełnione kolorem, być animowane ani w żaden inny sposób utrudniać dostępu do pozostałych istotnych informacji.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 56

- f. Każdy z symboli musi posiadać opis umożliwiający jednoznaczną identyfikację elementu, którego stan odzwierciedla.
- g. Należy unikać używania kolorów zarezerwowanych dla alarmów.
- h. Stosowanie elementów migających jest dopuszczalne wyłącznie dla sygnalizacji nie skwitowanych alarmów (np. wyklucza się stosowanie migania dla przejściowych stanów zaworów).

5. Wymagania wobec funkcji sterujących

- a. Aplikacja wizualizacyjna nie powinna samodzielnie realizować algorytmów automatycznego sterowania i regulacji instalacją (np. za pomocą skryptów). Wszystkie algorytmy sterujące powinny być realizowane w kontrolerach DCS. Stacja operatorska umożliwia uprawnionym użytkownikom tylko świadome, ręczne sterowanie urządzeniami i elementami wykonawczymi, zmianę wartości zadanych, rozpoczęcie lub zatrzymanie wybranej sekwencji, itp.

6. Wymagania wobec oprogramowania stacji operatorskich

- a. Użytkownicy stacji operatorskich o zwykłych uprawnieniach nie mogą mieć możliwości zamykania ani minimalizowania aplikacji wizualizacyjnej.
- b. Użytkownicy stacji operatorskich o zwykłych uprawnieniach nie powinni mieć możliwości uruchamiania konsoli systemowej ani programów innych niż przypisane dla tych użytkowników.
- c. Po uruchomieniu lub restarcie stacji operatorskiej aplikacja wizualizacyjna powinna się uruchamiać automatycznie. W czasie uruchamiania aplikacji, użytkownik nie powinien mieć możliwości uruchomienia innych programów, niż tych, które są przyporządkowane do jego poziomu dostępu.
- d. Stacje operatorskie muszą być zabezpieczone przed niepowołanym dostępem. Wymagane w tym celu środki opisuje rozdział 12.2.

7. Wymagania wobec edytora grafik:

- a. Co najmniej 256-kolorowa paleta kolorów.
- b. Możliwość tworzenia bibliotek symboli graficznych, które można stosować wielokrotnie w obrębie aplikacji, w celu prezentowania stanu identycznych elementów.
- c. Możliwość tworzenia animacji elementów i symboli, takich jak: zmiana kolorów, miganie, zmiana wielkości lub położenia, widzialność.
- d. Możliwość wiązania elementów graficznych i symboli ze skryptami realizującymi inne funkcje Systemu DCS (np. działania na bazie danych).
- e. Możliwość importowania grafik wykonanych za pomocą innych programów w standardowych formatach (*.bmp, *.jpg, *.gif).
- f. Możliwość rozróżniania rodzajów i stanów alarmów poprzez różnicowanie kolorystyki.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 57

5.4 Diagnostyka i alarmowanie

1. *System DCS* musi alarmować oraz umożliwiać diagnostykę przy następujących zdarzeniach:
 - a. wyjęcie modułu CPU kontrolera,
 - b. wyjęcie modułu komunikacyjnego,
 - c. wyjęcie modułu wejść/wyjść,
 - d. uszkodzenie modułu CPU kontrolera,
 - e. uszkodzenie modułu komunikacyjnego,
 - f. uszkodzenie modułu wejść/wyjść,
 - g. uszkodzenie kanału na module wejść/wyjść,
 - h. wartość sygnału wejściowego/wyjściowego poza zakresem,
 - i. błędy komunikacyjne,
 - j. praca bez redundancji (CPU, wejścia/wyjścia, komunikacji),
 - k. awaria zasilania (systemowego, obiektowego).
2. *System DCS* musi być tak zaprojektowany, aby spełniać wymagania opisane w dokumencie: „*Filozofia Zarządzania Alarmami Procesowymi*”.

5.5 Historyzacja i archiwizacja

1. *System DCS* musi zapewnić historyzację „online” wszystkich sygnałów analogowych, alarmów, zdarzeń oraz działań operatora (minimum 1 rok).
2. *System DCS* musi zapewnić możliwość wyświetlania historii zmian sygnałów w postaci trendów.
3. Oprócz wykresów wartości chwilowych, *System* musi prezentować informacje o wartościach maksymalnych, minimalnych, średnich z określonych przedziałów czasowych. W przypadku równoczesnego wyświetlania więcej niż jednego sygnału, dla każdego sygnału (lub typu) musi być osobna skala odpowiadająca jego pełnemu zakresowi w jednostkach inżynierskich.
4. Oprócz historyzacji krótkoterminowej, *System* musi dokonywać archiwizacji długookresowej, w tym eksportu wartości historycznych na zewnętrzne nośniki danych. Ewentualne odtworzenie danych historycznych z archiwum powinno być procesem szybkim i wygodnym. Wykonawca musi zapewnić możliwość wykorzystania odtworzonych danych przez inne aplikacje, np. raportowanie.
5. Użytkownicy *Systemu* muszą mieć możliwość: wyświetlania wykresów historyzowanych przebiegów z wybranego okresu czasu, wyszukania osiągnięcia przez daną wielkość określonej wartości (przekroczenia poziomu wysokiego lub niskiego). Wykresy muszą być skalowalne – użytkownik musi mieć możliwość przybliżenia wybranego fragmentu wykresu poprzez zawężenie skali. Należy zapewnić możliwość swobodnego wyboru zestawu

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 58

sygnałów przedstawianych na wykresach, wydruku wygenerowanego wykresu oraz zapisu do pliku.

5.6 Raportowanie

1. Funkcjonalność *Systemu DCS* musi pozwalać na:
 - a. tworzenie listy raportów,
 - b. definiowanie nowych raportów,
 - c. edycję raportów wcześniej zdefiniowanych,
 - d. usunięcie zdefiniowanych raportów,
 - e. definiowanie metod automatycznego tworzenia raportów (w odpowiedzi na zdarzenie lub o określonej godzinie),
 - f. generowanie raportu na żądanie operatora,
 - g. archiwizację przez *System DCS* oraz inne Systemy (poprzez możliwość przesłania wygenerowanego raportu),
 - h. automatyczny wydruk,
 - i. wysyłkę raportów poprzez email.
2. Podczas definiowania raportu w *Systemie DCS*, należy zapewnić możliwość określania:
 - a. nazwy raportu,
 - b. nazwy linii produkcyjnej,
 - c. zmiennych, które będą raportowane,
 - d. wartości bilansowych, które będą raportowane ,
 - e. okres za który raport jest generowany,
 - f. dane osoby generującej raport.
3. Każdy raport powinien zawierać przynajmniej następujące informacje:
 - a. nazwę raportu,
 - b. nazwę linii produkcyjnej,
 - c. datę i godzinę wygenerowania raportu,
 - d. wartości sygnałów/zmiennych (aktualne, historyzowane lub obliczone w zależności od rodzaju raportu),
 - e. okres za który raport jest generowany.
4. *System DCS* musi zapewnić możliwość elastycznego tworzenia różnych raportów na przykład:
 - a. dobowy/miesięczny raport produkcji instalacji wraz z wartościami zmiennych oraz danymi bilansowymi,
 - b. raport zamykający zmianę, zawierający wartości zmiennych oraz dane bilansowe,
 - c. raport z alarmów (jakie wystąpiły w danym okresie czasu, wyświetlić daty/godziny wystąpienia w danym przedziale czasowym wybranego alarmu, itd.),
 - d. raport ze zdarzeń (wyszukanie czasów wystąpienia wybranych zdarzeń, itp.).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 59

5.7 Redundancja i bezprzerwowa praca

1. *Systemy DCS muszą posiadać zaimplementowaną redundancję na poziomie:*
 - a. modułu CPU kontrolerów,
 - b. zasilaczy systemowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie całego systemu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii),
 - c. zasilaczy obiektowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie wszystkich obwodów z obiektu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii),
 - d. wewnętrznej magistrali łączącej poszczególne komponenty *Systemu DCS*,
 - e. komunikacji ze sterownikami/systemami zabezpieczeń (odstępstwo dopuszczalne pod warunkiem uzyskania akceptacji przez *Dział TIA/ TUA*),
 - f. stacji operatorskich HMI poprzez użycie kilku nieredundantnych komputerów pracujących z tym samym oprogramowaniem aplikacyjnym.
2. Dla obwodów krytycznych z punktu widzenia procesu technologicznego oraz pętli regulacji, należy stosować redundantne moduły wejść/wyjść.
3. Redundancja *Systemu DCS* powinna zapewnić, by w przypadku awarii jednego z redundantnych elementów, drugi przejął jego pracę bezprzerwowo, w sposób automatyczny, bez ingerencji operatora.
4. Wymagany poziom redundancji elementów *Systemu DCS* zależy od jego poziomu krytyczności i powinien być doprecyzowany podczas postępowania przetargowego.
5. Dla redundantnych połączeń światłowodowych między budynkami, w których znajdują się komponenty systemu sterowania należy zapewnić dwie niezależne trasy przebiegu kabli.
6. Prace serwisowe oraz wymiana poszczególnych modułów *Systemu DCS* musi odbywać się bez konieczności wyłączenia całego systemu.

5.8 Skalowalność

1. *Dostawca Systemu* musi zapewnić możliwość rozszerzenia licencji *Systemu* o:
 - a. obsługę większej liczby przetwarzanych sygnałów,
 - b. obsługę dodatkowych stacji operatorskich.
2. *System* musi posiadać możliwość rozszerzenia sprzętu o:
 - a. dodatkowe moduły wejść/wyjść,
 - b. dodatkowe stacje operatorskie,
 - c. dodatkowe karty komunikacyjne do wymiany danych z innymi *Systemami*,
 - d. dodatkowy serwer do wymiany danych z innymi systemami.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 60

5.9 Nadmiarowość

System DCS należy dostarczać z minimalną nadmiarowością, obejmującą:

1. Przynajmniej 15% wolnych wejść/wyjść dla każdego rodzaju sygnału. Nadmiarowe kanały muszą być okablowane do zacisków wyjściowych z szafy i w pełni wyposażone (np. w przypadku gdy są wymagane separatory Ex).
2. Przynajmniej 15% nadmiarowości w licencjach oprogramowania *Systemu*.
3. Przynajmniej 20% wolnego miejsca na rozbudowę w szafach *Systemu*.
4. Zapas mocy zasilaczy *Systemu* umożliwiający przynajmniej obsłużenie w pełni wyposażonej szafy (po zapełnieniu jej dodatkowymi modułami, stycznikami, przekaźnikami, itp.).
5. Przynajmniej 30% wolnych portów każdego rodzaju we wszystkich switch-ach sieciowych.
6. Minimalna liczba stacji operatorskich DCS to 3 stacje-dwumonitorowe.

5.10 Wydajność

1. Średnie obciążenie każdej jednostki centralnej CPU podczas normalnej pracy instalacji technologicznej nie może być większe niż 70% maksymalnego obciążenia.
2. Dla poszczególnych rodzajów sygnałów zostaną sprecyzowane na etapie postępowania zakupowego maksymalne czasy odświeżenia. Przykładowe czasy znajdują się w poniższej tabelce.

Lp	Wielkość mierzona	Czas odświeżania
1	Prędkość lub ciśnienie	1 s
2	Przepływ	1 s
3	Poziom lub temperatura	1 – 5 s
4	Pomiary specjalne	500 ms

3. W przypadku sygnałów nie tylko wizualizowanych, ale stanowiących wielkości mierzone układów regulacji, nadrzędnym kryterium wymaganego czasu odświeżania jest zapewnienie warunków bezpiecznej pracy i odpowiedniej dla danego układu jakości regulacji.
4. *System* musi zapewniać krótkie czasy odpowiedzi na następujące akcje operatora:

L.p.	Parametr	Wartość
1	Aktualizacja wartości i stanów na ekranach synoptycznych	1 s

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 61

2	Aktualizacja informacji o aktywnych alarmach i zdarzeniach	1 s
3	Wywołanie grafik	4 s
4	Wywołanie ekranu danych historycznych przy typowej konfiguracji systemu	5 s

5.11 Kopie zapasowe

1. Przed podpisaniem protokołu z zakończenia testów FAT oraz przed dopuszczeniem *Systemu* do eksploatacji, musi nastąpić przekazanie aktualnej kopii oprogramowania *Systemu* (w dwóch egzemplarzach na oddzielnych i opisanych nośnikach).
W przypadku przekazywania kopii oprogramowania przed podpisaniem protokołu z testów FAT, kopiowane oprogramowanie musi być pozbawiona wszystkich usterek i wad wykrytych podczas testów FAT.
W przypadku przekazania kopii oprogramowania przed podpisaniem protokołów z uruchomienia, musi być ona pozbawiona wszystkich wykrytych usterek i wad. Kopie oprogramowania powinny obejmować całe oprogramowanie oferowanego *Systemu* niezbędne do jego powtórnej instalacji:
 - a. systemy operacyjne
 - b. oprogramowanie systemowe i narzędziowe producenta
 - c. oprogramowanie aplikacyjne
 - d. drivery komunikacyjne
 - e. inne oprogramowanie niezbędne do działania *Systemu*
2. Nośniki na których przekazane zostanie oprogramowanie będą wolne od jakichkolwiek wad. Jeżeli w okresie gwarancji zostanie stwierdzona wadliwość nośników, nastąpi ich wymiana na nośnik wolny od wad w terminie 14 dni od daty zgłoszenia.
3. Wraz z przekazaniem *Systemu* musi nastąpić przekazanie instrukcji wykonywania oraz odtwarzania *Kopii zapasowej Systemu*.
4. *System* musi być wyposażony w narzędzia wykonywania/odtworzenia *Kopii zapasowej*.

5.12 Licencjonowanie

1. Wraz z *Systemem* muszą zostać dostarczone wszystkie niezbędne licencje producenta *Systemu* jak również firm trzecich, niezbędne do:
 - a. prawidłowego funkcjonowania *Systemu* zgodnie z polityką licencyjną producenta,
 - b. możliwości pełnej modyfikacji/konfiguracji *Systemu* wraz z wszystkimi modułami funkcjonalnymi,
 - c. używania oprogramowania umożliwiającego prowadzenie działań serwisowych *Systemu*.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 62

2. W przypadku licencji ograniczonych (liczbą zmiennych, liczbą stanowisk), należy przedstawić aktualną politykę licencyjną producentów elementów Systemu wraz z obowiązującym wykazem cen.
3. *Dostawca Systemu* zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji ze strony producenta *Systemu*, iż oferowany produkt będzie objęty wsparciem technicznym oraz dostępne będą części zamienne przez okres co najmniej 10 lat od daty podpisania protokołu przekazania.
4. W stosunku do przekazanego oprogramowania, *Zamawiający* w okresie trwania gwarancji może dokonywać zmian lub aktualizacji sprzętu bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat licencyjnych *Systemu*.
5. Licencje dla dostarczanych systemów oraz wymaganych aplikacji firm trzecich powinny być bezterminowe. Użycie licencji subskrypcyjnych musi zostać każdorazowo uzgodnione z Działem Automatyki na etapie postępowania zakupowego.

5.13 Gwarancja

1. *System* musi być objęty co najmniej 3-letnim okresem gwarancyjnym, na poprawne, zgodne z dokumentacją techniczną funkcjonowanie.
2. Komputerowe komponenty systemu sterowania (serwery, stacje operatorskie/inżynierskie) muszą być objęte minimum 5-letnim okresem gwarancyjnym. Dla serwerów czas reakcji gwarancyjnej serwisu nie może przekroczyć 4 godzin. Dla stacji operatorskich reakcja serwisu musi nastąpić w następnym dniu roboczym od zgłoszenia.
3. W przypadku uszkodzeń nośników danych gwarancja musi pozwalać na zachowanie uszkodzonego nośnika.
4. Krytyczność poszczególnych elementów systemu musi być uzgodniona z inżynierem odpowiedzialnym za dany system.
5. *System* musi umożliwić jego integrację z innymi systemami, sprecyzowanymi przez *Zamawiającego* na etapie postępowania zakupowego.
6. *Dostawca* jest zobligowany do usunięcia wszystkich wykrytych wad oraz usterek wdrażanego *Systemu* lub pokrycia kosztów związanych z ich usunięciem w okresie trwania gwarancji, między innymi kosztów przesyłek, delegowania pracowników serwisu do napraw w miejscu instalacji *Systemu*, itp.
7. *Dostawca* jest zobligowany do przyjmowania zgłoszeń *Usterek* oraz *Awarii* dotyczących *Systemu* w okresie trwania gwarancji.
8. W przypadkach, gdy zakres prac obejmuje dostawę sprzętu informatycznego (serwery, stacje robocze, elementy sieciowe), *Dostawca* zapewni niezbędnych specjalistów oraz części zamienne i materiały potrzebne do serwisowania oraz usuwania *Usterek/Awarii* tych elementów.
9. *Dostawca* jest zobligowany do usuwania *Usterek/Awarii* wdrażanego rozwiązania w sprecyzowanym przez *Zamawiającego* na etapie postępowania zakupowego czasie.
10. *Dostawca* jest zobligowany do wymiany sprzętu lub oprogramowania *Systemu DCS* w przypadku wykrycia *Wad nieusuwalnych*.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 63

11. Okres gwarancji *Systemu DCS* będzie liczony od daty podpisania końcowego protokołu odbiorowego.
12. W przypadku wystąpienia *Usterek/Awarii Systemu DCS*, okres gwarancji udzielany na wdrażane rozwiązania ulega wydłużeniu o czas jej usuwania.
13. W przypadku wymiany sprzętu lub jego części bądź oprogramowania *Systemu* na nowe, wolne od wad, okres gwarancji na wymieniony element będzie liczony ponownie od daty jego wymiany.

5.14 Dane uwierzytelniające

Wraz z przekazaniem *Systemu* musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w *Systemie*).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 64

6. Sterowniki PLC (z wyłączeniem systemu ESD)

6.1 Wymagania wobec elementów sprzętowych

1. Rodziny sterowników do których należą oferowane elementy *PLC* powinny być systemami modułowymi. Takie rozwiązanie pozwala na elastyczny dobór konfiguracji sprzętowej sterownika, a w przyszłości umożliwi jej rozbudowę.
2. Należy oferować elementy *PLC* zasilane napięciem 230VAC lub 24VDC.
3. Należy stosować oddzielne redundowane zasilacze systemowe (zasilające sterownik) i obiektowe (zasilające obwody pomiarowe i wykonawcze).
4. Sterowniki powinny być urządzeniami przeznaczonymi do montażu w szafach sterujących.
5. Zaciski wejść/wyjść nie powinny stanowić integralnej części modułu, tak aby w razie konieczności jego wymiany nie było potrzeby odłączania przewodów.
6. Jednostki CPU sterowników muszą być wyposażone w diody informujące o stanie awaryjnym urządzenia (trybie RUN / STOP, aktywny ALARM).
7. Moduły oferowanych sterowników muszą obsługiwać co najmniej następujące rodzaje sygnałów wejść/wyjść:

DI	Styki beznapięciowe Sygnały zgodne z NAMUR Wejścia impulsowe 0-10 000Hz
DO	24 VDC, beznapięciowy moduł wyjść przekaźnikowych (Relay Output)
AI	4-20 mA TC (Termopara) PT100
AO	4-20mA

8. Nie należy oferować modułów z mieszanymi typami sygnałów, poza szczególnie uzasadnionymi technicznie lub ekonomicznie przypadkami.
9. Sygnały redundantne nie mogą być podłączone do tych samych modułów.
10. W sterownikach kompaktowych zawierających w jednej obudowie CPU i wejścia analogowe, wyjścia analogowe należy stosować separatory galwaniczne.
11. Sygnały muszą być przyporządkowane do modułów na zasadzie segregacji wg realizowania tych samych funkcji lub obsługi wspólnego fragmentu instalacji.
12. W przypadku komunikacji z systemem DCS, sterownik musi być wyposażony w oddzielny moduł komunikacyjny zapewniający bezpośrednie połączenie z systemem DCS –

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 65

wyłącznie (w przypadku wykorzystania protokołu TCP, moduł musi posiadać adres klasy DCS).

13. Karta komunikacyjna Ethernet w module CPU musi być wykorzystana tylko na potrzeby komunikacji z programatorem i komunikacji z HMI.
14. Dostawca elementów *PLC* zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji ze strony producenta, iż oferowane elementy są w aktywnej fazie sprzedaży (dostępne w sprzedaży w katalogach producenta) jeszcze przez co najmniej 10 lat i będą objęte wsparciem technicznym oraz dostępnością części zamiennych jeszcze przez co najmniej 10 lat.
15. Wszystkie styki pomocnicze/alarmowe z urządzeń występujących w szafie sterowniczej należy podłączyć do sterownika *PLC* jako sygnał DI.
16. Dla paneli HMI, które komunikują się ze sterownikiem *PLC* należy zaimplementować synchronizację czasu pomiędzy *PLC* i HMI. Jeżeli sterownik *PLC* komunikuje się z DCS to należy zapewnić synchronizację czasu pomiędzy *PLC* i DCS.
17. Należy stosować oddzielne wyłączniki nadprądowe na każdy zasilacz od strony zasilania 230VAC. Po stronie napięcia wyjściowego należy stosować wyłącznik nadprądowy na wyjściu modułu redundancyjnego.
18. Należy stosować oddzielne zabezpieczenie nadprądowe na zasilaniu:
 - modułów sterownika *PLC* (dla każdego modułu oddzielne zabezpieczenie),
 - Panela HMI,
 - przełączników sieciowych (switch'y sieciowych).
19. Należy stosować stopniowanie zabezpieczeń.

6.2 Wymagania wobec elementów programowych

1. Dostarczane aplikacje sterowników *PLC* muszą być wykonane w jednym z poniższych języków programowania, zgodnych z IEC 61131-3:
 - a. schemat bloków funkcjonalnych (FBD - functional block diagrams)
 - b. schemat drabinkowy (LAD - ladder diagram)
 - c. schemat bloków sekwencyjnych (SFC – sequential function chart)
2. Jeżeli zlecenie obejmuje wykonanie aplikacji sterownika, warunkiem odbioru prac jest przekazanie pełnej wersji programu, zawierającej listy zmiennych oraz szczegółowe opisy i komentarze w języku polskim lub angielskim. Przekazana kopia musi być aktualna, zgodna z przetestowanym programem znajdującym się w pamięci sterownika.
3. Wszystkim sygnałom wejść/wyjść muszą być w kodzie programu przypisane symbole, zgodne z oznaczeniami punktów pomiarowych w dokumentacji.
4. Struktura programu musi być logiczna, umożliwiającą analizę kodu. Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystywania mechanizmów skracających kod programu, takich jak bloki funkcyjne. Program sterownika musi umożliwiać podgląd i edycję kodu źródłowego.
5. *Zamawiający* musi mieć dostęp do zawartości wszystkich bloków programu (nie dotyczy standardowych bloków stworzonych przez producenta sterowników lub oprogramowania

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 66

narzędziowego). W przypadku zabezpieczenia pamięci sterownika lub bloków programu hasłami, *Dostawca* jest zobowiązany do przekazania tych haseł *Zamawiającemu*.

6. Oprogramowanie narzędziowe, wykorzystane do wykonania programu sterownika *PLC*, musi być jego najnowszą wersją.
7. Jeżeli zlecenie obejmuje wykonanie komunikacji z innymi systemami, oprócz programu sterownika należy przekazać listę wymienianych sygnałów zgodnie z załącznikiem J/K odpowiednio w postaci mapy modbus/mapy profibus.
8. *Dostawca* sterowników *PLC* jest zobowiązany do dostarczenia oprogramowania narzędziowego, pozwalającego na:
 - a. Tworzenie nowych oraz modyfikację istniejących programów w językach zgodnych z IEC61131-3.
 - b. Programowanie z wykorzystaniem zmiennych (a nie tylko adresów w pamięci).
 - c. Forsowanie stanu sygnałów wejść/wyjść.
 - d. Wgrywania wykonanych programów do pamięci sterownika.
 - e. Zgrywania programu z pamięci sterownika (upload) w celu wykonania kopii bezpieczeństwa.
9. Oprogramowanie musi zawierać wszystkie biblioteki niezbędne do obsługi dostarczonej konfiguracji sterowników. Wraz z oprogramowaniem należy dostarczyć licencje wymagane do jego legalnego użytkowania.
10. Wszystkie licencje oprogramowania muszą być wystawione na ORLEN S.A.
11. Do obsługi sterownika *PLC* musi być zapewniona dedykowana stacja inżynierska.
12. W sterowniku *PLC* musi być zaimplementowany i zwizualizowany na grafice w DCS oraz umieszczony w historii zdarzeń, alarmów w DCS alarm pierwszej przyczyny wyłączenia blokadowego dla każdego systemu blokadowego (np. kompresora, wężła technologicznego).
13. Sygnał bezpieczny, poprawnej pracy urządzenia musi być dostarczony do sterownika *PLC* jako „1” logiczna, a sygnał awaryjny, brak napięcia, przerwany obwód musi być dostarczony do sterownika *PLC* jako „0” logiczne.

6.3 Redundancja i bezprzerwowa praca

1. Należy stosować redundancję na poziomie:
 - a. zasilaczy systemowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie całego systemu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii); należy stosować podwójne moduły redundancyjne; dla każdej grupy zasilaczy systemowych i modułów redundancyjnych styki pomocnicze informujące o pracy urządzeń należy połączyć szeregowo i wprowadzić na oddzielne wejście cyfrowe sterownika *PLC*.
 - b. zasilaczy obiektowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie wszystkich obwodów z obiektu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii); należy stosować podwójne moduły

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 67

redundancyjne; dla każdej grupy zasilaczy obiektowych i modułów redundancyjnych styki pomocnicze informujące o pracy urządzeń należy połączyć szeregowo i wprowadzić na oddzielne wejście cyfrowe sterownika PLC.

- c. komunikacji z systemem DCS (odstępstwo dopuszczalne po akceptacji ze strony Działu TIA/TUA).
2. Redundancja musi zapewnić, by w przypadku awarii jednego z redundantnych elementów, drugi przejął jego pracę bezprzerwowo, w sposób automatyczny, bez ingerencji operatora.
3. Wymagany poziom redundancji elementów sterownika *PLC* zależy od jego poziomu krytyczności i musi być doprecyzowany podczas postępowania przetargowego.
4. Dla redundantnych połączeń światłowodowych między budynkami, w których znajdują się komponenty systemu sterowania należy zapewnić dwie niezależne trasy przebiegu kabli.

6.4 Nadmiarowość

Sterownik *PLC* należy dostarczać z minimalną nadmiarowością, obejmującą:

1. Przynajmniej 15% wolnych wejść/wyjść dla każdego rodzaju sygnału. Nadmiarowe kanały muszą być okablowane do zacisków wyjściowych z szafy i w pełni wyposażone (np. w przypadku gdy są wymagane separatory Ex).
2. Przynajmniej 15% nadmiarowości w licencjach oprogramowania *Systemu*.
3. Przynajmniej 20% wolnego miejsca na rozbudowę w szafach *Systemu*.
4. Zapas mocy zasilaczy *Systemu* umożliwiający przynajmniej obsłużenie w pełni wyposażonej szafy (po wypełnieniu jej dodatkowymi modułami, stycznikami, przekaźnikami, itp.).
5. Przynajmniej 30% wolnych portów każdego rodzaju we wszystkich switch-ach sieciowych.

6.5 Gwarancja

1. Na dostarczane elementy (sprzęt i oprogramowanie) obowiązuje 3 letni okres gwarancyjny na poprawne, zgodne z dokumentacją działanie.
2. Dostarczana konfiguracja sprzętowa i oprogramowanie sterowników musi umożliwiać jego integrację z innymi systemami, sprecyzowanymi przez *Zamawiającego* na etapie postępowania zakupowego.
3. *Dostawca* jest zobligowany do usunięcia wszystkich wykrytych wad oraz usterek dostarczanych elementów lub pokrycia kosztów związanych z ich usunięciem w okresie trwania gwarancji, między innymi kosztów przesyłek, delegowania pracowników serwisu do napraw w miejscu instalacji systemu, itp.
4. *Dostawca* jest zobligowany do przyjmowania zgłoszeń *Usterek* oraz *Awarii* dotyczących dostarczanych elementów w okresie trwania gwarancji.
5. *Dostawca* zapewni niezbędnych specjalistów oraz części zamienne i materiały potrzebne do serwisowania oraz usuwania *Usterek/Awarii*.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 68

6. *Dostawca* jest zobligowany do podjęcia reakcji przy usuwania *Usterek/Awarii* wdrażanego rozwiązania w sprecyzowanymi przez *Zamawiającego* na etapie postępowania zakupowego okresie czasie
7. *Dostawca* jest zobligowany do wymiany elementów, w przypadku których wykryto nieusuwalne wady.
8. Okres gwarancji będzie liczony od daty podpisania końcowego protokołu odbiorowego.
9. W przypadku wystąpienia *Usterek/Awarii*, okres gwarancji udzielany na wdrażane rozwiązania ulega wydłużeniu o czas jej usuwania.
10. W przypadku wymiany sprzętu lub jego części bądź oprogramowania systemu na nowe, wolne od wad, okres gwarancji na wymieniony element będzie liczony ponownie od daty jego wymiany.

6.6 Dane uwierzytelniające

Wraz z przekazaniem Systemu musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w Systemie).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 69

7. Systemy zabezpieczeń ESD

7.1 Klasyfikacja SIL i implementacja funkcji blokadowych

Implementacja funkcji blokadowych w sterownikach bezpieczeństwa oraz dobór jakościowy i ilościowy obiektowej automatyki zabezpieczeń będzie zrealizowany w oparciu o wyniki przeprowadzonej wcześniej analizy SIL.

Dostawca systemów bezpieczeństwa wykona analizę SIL za pomocą metodologii bazującej na wymaganiach normy PN-EN 61511. Analiza SIL będzie wykonana z uwzględnieniem następujących założeń:

- Ocena ryzyka obejmie aspekty bezpieczeństwa ludzi, środowiska oraz ekonomiczne.
- Konsekwencje ekonomiczne będą obejmowały straty majątkowe oraz straty produkcji.
- Klasyfikacja poziomu integralności SIL będzie dokonana w oparciu o przedstawioną poniżej Macierz Ryzyka.
- Straty produkcyjne będą szacowane na podstawie dostarczonych przez Zamawiającego danych opisujących straty finansowe wynikające z przestojów produkcji
- Finalna implementacja funkcji SIF (programowa i sprzętowa) musi spełniać określony przez Zamawiającego interwał testowy TI dla elementów finalnych i inicjatorów przy zachowaniu wymaganego poziomu klasyfikacji SIL. Szczegółowe dane odnośnie wymaganych interwałów testowych zostaną przedstawione przez Zamawiającego na etapie wykonywania projektu bazowego

		Intensyw. zdarzenia	Poziom bezpieczeństwa (SIL)				
Kateg. częstości przywołania	D4	0-0,5 roku	a2	2	3	n/a	n/a
	D3	0,5-4 lat	a2	1	2	3	n/a
	D2	4-20 lat	a1	a2	1	2	3
	D1	>20 lat	-	a1	a2	1	2
Kategoria konsekwencji	L	Ekonomiczne (USD \$)	Nieznaczne straty <10k	Małe straty 10-100k	Lokalne straty 0.1-1M	Znaczone straty 1-10M	Rozległe straty >10M
	S	Zdrowie i życie	Nieznaczone obrażenia	Małe obrażenia	Znaczone obrażenia	Pojedyncza ofiara	Wiele ofiar
	E	Środowisko	Nieznacznym wpływ	Mały wpływ	Ograniczony wpływ	Znaczny wpływ	Masowy wpływ
Klasa konsekwencji			1 (N)	2 (L)	3 (M)	4 (H)	5 (E)

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 70

- n/a - zabronione – wymagana weryfikacja procesu
a2 - funkcja zautomatyzowana przez element wykonawczy
a1 - tylko alarm
„-” - SIL nie wymagany

Analiza SIL będzie wykonana przy współpracy z przedstawicielami Klienta, a raport końcowy i proponowane rozwiązania techniczne muszą uzyskać akceptację ze strony Działu Automatyki. Kontraktor dostarczy do Klienta raport HAZOP, diagramy P&ID, diagramy C&E oraz bazę danych układów automatyki w okresie 2 tygodni przed rozpoczęciem prac.

7.2 Wymagania odnośnie projektowania i wykonawstwa systemów bezpieczeństwa

System ESD musi być niezależnym systemem od DCS.

System ESD musi spełnić następujące wymagania:

- System awaryjnego wyłączenia ESD i blokad procesowych (BMS dla pieców) musi być zrealizowany w oparciu o sterownik programowalny PLC z listy producentów branży PiA akceptowanych przez ORLEN S.A.
- System ESD musi posiadać oddzielne zasilacze systemowe (zasilające sterownik) i obiektowe (zasilające obwody obiektowe).
- System blokad procesowych i awaryjnego wyłączenia ESD musi być zaprojektowany, wykonany, przetestowany i mieć certyfikat bezpieczeństwa zgodnie z PN-EN 61508 i PN-EN 61511.
- System blokad procesowych i awaryjnego wyłączenia ESD (BMS dla pieców) musi mieć oddzielne wejścia i wyjścia w stosunku do wejść i wyjść podstawowego systemu sterowania i monitoringu DCS (regulatory control).
- Musi być zapewniona segregacja sprzętowa wejść i wyjść dla poszczególnych systemów blokadowych i wyłączeń awaryjnych (np. kompresorów, węzłów technologicznych).
- W przypadku parametrów blokadowych przepływu, poziomu, ciśnienia i temperatury należy stosować pomiary analogowe podłączone do systemu ESD.
- Lampki sygnalizacyjne oraz przyciski/przełączniki systemu ESD przeznaczone do pracy w sterowni powinny być zlokalizowane na pulpicie operatorskim (Top box).
- 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.
- Obiektowe inicjatory blokad podłączone do systemu ESD 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.
- Zaworki elektromagnetyczne podłączone do ESD muszą być w wykonaniu Ex d, zasilane 24 VDC. Wyjścia logiczne cyfrowe do zaworów elektromagnetycznych powinny być

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 71

przekazywane poprzez przekaźniki pośredniczące typu fail safe umieszczone w wydzielonej części szafy lub na karcie wyjściowej sterownika systemu ESD.

- Sygnały wejściowe do systemu ESD przychodzące z MCC powinny być doprowadzone jako bezpotencjałowe styki przekaźnikowe. Sygnały wyjściowe do MCC wychodzące z ESD powinny być wyprowadzone jako bezpotencjałowe styki przekaźnikowe. Przekaźniki te powinny znajdować się wydzielonej szafie przekaźników znajdującej w pomieszczeniu szaf. Takie rozwiązanie zapobiega przedostaniu się napięcia (230VAC, 110VDC) z MCC na karty systemu ESD.
- Serwisowe przełączniki bocznikujące MOS (Maintenance Override Switch) będą zastosowane, 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. 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 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.

W fazie wykonywania projektu technicznego Kontraktor przedstawi koncepcję grupowania sygnałów, która będzie sprawdzona i skomentowana przez Właściciela - Użytkownika w uzgodnionym okresie czasu.

Dodatkowo w stosunku do programowych (software'owych) przełączników MOS przewidziany będzie 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 (ESD, BMS itd.) w pomieszczeniu technicznym szaf (TIR) i będą dostępne tylko dla nadzoru technicznego.

- Załączenie któregośkolwiek przełącznika MOS w dowolnej grupie jak wyżej spowoduje zapisanie tego faktu w historii zdarzeń.
- Na panelu operatorskim (Top Box) musi zostać zainstalowany dodatkowy przełącznik samopowrotny z kluczykiem (ALL MOS OFF) podłączony kablem do wejścia cyfrowego sterownika systemu ESD. 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.
- Przełączniki i lampki na panelu operatorskim (TOP BOX) oraz na szafie w TIR (MOS Enable) muszą być podłączone twarodrutowo do system blokadowego ESD.
- 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

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 72

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. Koncepcja zastosowania wyłączników POS musi być uzgadniana i zatwierdzana przez Klienta.

- W celu identyfikowania stanu przełączników MOS i POS przez operatorów procesu muszą być skonfigurowane w DCS dedykowane grafiki operatorskie obrazujące stan przełączników MOS i POS.
- W ESD musi być skonfigurowany i następnie zwizualizowany w DCS alarm pierwszej przyczyny wyłączenia blokadowego dla każdego systemu blokadowego (np. kompresora, węzła technologicznego).
- Każda awaria sterownika systemu ESD musi być alarmowana w systemie DCS. Dopuszczalne są alarmy wspólne (kumulatywne)
- Do obsługi sterownika systemu ESD musi być zapewniona dedykowana stacja inżynierska.
- Sterownik systemu ESD musi być wyposażony w interfejsy do komunikacji z:
 - systemem DCS – poprzez redundantną magistralę transmisji danych
 - drukarkami
 - stacją inżynierską do programowania i konfiguracji sterownika systemu ESD
 - lokalnym układem/panelem wizualizacji systemu ESD
- Podłączenie do magistrali transmisji danych systemu DCS powinno być poprzez redundantny interfejs. Protokół oraz interfejs łącza komunikacyjnego powinny być każdorazowo uzgodnione z Kupującym na etapie postępowania przetargowego.
- Sterowniki powinny być wyposażone w system diagnostyki sprzętowej i programowej oprogramowania. System ten powinien kontrolować prawidłowość działania modułów I/O, procesora i pamięci. Wyniki testów powinny być drukowane i/lub wyświetlane na monitorze. Status wejść/wyjść, zegara i pamięci powinien być dostępny poprzez dedykowany komputer PC (stacja inżynierska) lub terminal off-line.

Projekt wykonawczy

1. Na etapie wykonywania projektu instalacji, należy przeprowadzić analizę istniejącego ryzyka i identyfikację zagrożeń. Jeżeli przewidziane zabezpieczenia, inne niż systemy elektroniczne (np. zawory bezpieczeństwa), są niewystarczające, należy określić sposób obniżenia ryzyka do poziomu dopuszczalnego poprzez implementację funkcji *SIF* w sterownikach bezpieczeństwa.
2. Dla każdej z funkcji *SIF* zaimplementowanej w sterowniku blokadowym (nawet jeśli funkcja jest typu a1, a2) należy wykonać Specyfikację Wymagań Bezpieczeństwa (SRS) opisaną w PN-EN 61511-1.
3. Do implementacji wymaganych funkcji *SIF* należy dobierać urządzenia o potwierdzonej odpowiednimi dokumentami zgodności z PN-EN 61508 i wymaganym poziomie *SIL*. Po pierwszym wyborze metody implementacji funkcji *SIF* należy dokonać weryfikacji spełnienia wymagań ze Specyfikacją Wymagań Bezpieczeństwa. Efektem weryfikacji może być zmiana konfiguracji urządzeń realizujących funkcje *SIF*. Weryfikacja musi zostać przeprowadzona w oparciu o dane niezawodnościowe poszczególnych elementów tj.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 73

inicjatorów, logic solvera, elementów wykonawczych biorąc jednocześnie pod uwagę wymagany przez Klienta interwał testowy T_i dla danej instalacji produkcyjnej.

4. Po zakończeniu projektowania, wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia oceny bezpieczeństwa zaprojektowanego systemu, która musi zostać wykonana przez *Jednostkę niezależną*. Po zakończeniu projektu, wykonawca jest zobowiązany do przekazania następującej dokumentacji:
 - a. Wyniki przeprowadzonej identyfikacji zagrożeń i analizy istniejącego ryzyka.
 - b. Wymagane funkcje zabezpieczające *SIF*.
 - c. Wykonaną Specyfikację Wymagań Bezpieczeństwa.
 - d. Dokumenty potwierdzające wykonanie weryfikacji i walidacji.
 - e. Dokumenty potwierdzające wykonanie oceny bezpieczeństwa przez jednostkę niezależną.
 - f. Komplet dokumentacji elementów systemu (współczynniki niezawodności, częstotliwość testów wewnętrznych wraz z ich stopniem pokrycia, poziom *SIL*, certyfikaty i warunki ich ważności).
 - g. Lista wymagań niezbędna do osiągnięcia i utrzymania założonego bezpieczeństwa

Oprogramowanie

1. Dopuszczalne są następujące języki programowania zgodne ze standardem PN-EN 61131-3:
 - a. Schemat bloków funkcjonalnych (FBD – functional block diagrams)
 - b. Schemat drabinkowy (LAD – ladder diagram)
 - c. Schemat bloków sekwencyjnych (SFC – sequential function chart)
2. Dostarczone programy powinny zawierać listy zmiennych oraz szczegółowe opisy i komentarze w języku polskim lub angielskim. Przekazana kopia musi być, zgodna z przetestowanym, aktualnym programem znajdującym się w pamięci sterownika.
3. Wszystkim sygnałom wejść/wyjść powinny być w kodzie programu przypisane symbole, zgodne z oznaczeniami punktów pomiarowych w dokumentacji.
4. Struktura programu musi być logiczna, umożliwiająca analizę kodu. Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystywania mechanizmów skracających kod programu, takich jak bloki funkcyjne. W blokach programu bezpieczeństwa należy używać tylko funkcji z biblioteki przeznaczonej dla programu bezpieczeństwa. Program sterownika musi umożliwiać podgląd i edycję kodu źródłowego,
5. Dostęp do oprogramowania systemu bezpieczeństwa musi być zabezpieczony przed dostępem osób do tego niepowołanych. Hasła do programów należy przekazać osobie wyznaczonej ze strony ORLEN S.A.
6. Awaria/zakłócenie komunikacji sterownika z innymi systemami, nie powinno prowadzić do przerwania pracy systemu bezpieczeństwa. Zamawiający musi mieć dostęp do zawartości wszystkich bloków programu (nie dotyczy standardowych bloków stworzonych przez producenta sterowników lub oprogramowania narzędziowego). W przypadku

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 74

zabezpieczenia pamięci sterownika lub bloków programu hasłami, Dostawca zobowiązany jest do przekazania tych haseł Zamawiającemu.

7. Oprogramowanie narzędziowe, wykorzystane do wykonania programu sterownika PLC, powinno być jego najnowszą wersją.
8. Jeżeli Specyfikacja techniczna nie stanowi inaczej, Dostawca sterowników PLC jest zobowiązany do dostarczenia oprogramowania narzędziowego, pozwalającego na:
 - Tworzenie nowych oraz modyfikację istniejących programów w językach zgodnych z odpowiednią normą z załącznika
 - Programowanie z wykorzystaniem zmiennych (a nie tylko adresów w pamięci).
 - Forsowanie stanu sygnałów wejść/wyjść.
 - Wgrywania wykonanych programów do pamięci sterownika.
 - Zgrywania programu z pamięci sterownika (upload) w celu wykonania kopii bezpieczeństwa.
9. Oprogramowanie powinno zawierać wszystkie biblioteki niezbędne do obsługi dostarczonej konfiguracji sterowników. Wraz z oprogramowaniem należy dostarczyć licencje wymagane do jego legalnego użytkowania.
10. Dostarczone oprogramowanie podstawowe i rozwojowe- (development), a także wyposażenie sprzętowe, jeśli jest to niezbędne, powinno zapewniać możliwość wykonywania konfiguracji sterownika oraz jej zmian.
11. Oprogramowanie powinno składać się z następujących części- pakietów:
 - oprogramowanie użytkowe
 - oprogramowanie narzędziowe
 - dodatkowe oprogramowanie diagnostyczne
 - oprogramowanie wizualizacyjne
 - oprogramowanie rejestracji sekwencji zdarzeń (SOER) producenta systemu ESD

Dostawy i montaż

1. Dostarczone elementy systemu bezpieczeństwa muszą być zgodne z projektem wykonawczym.
2. Dla wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu bezpieczeństwa należy dostarczyć dokumentację opisującą sposób ich działania.
3. Dla urządzeń będących częściami systemu bezpieczeństwa należy dostarczyć dokumenty wykazujące: współczynniki niezawodności, warunki środowiskowe, wymagane częstotliwości testów okresowych, częstotliwość testów wewnętrznych wraz z ich stopniem pokrycia, certyfikaty zgodności z PN-EN 61508 oraz warunki ich ważności, dokument potwierdzający poziom *SIL* urządzeń.
4. Jednostki centralne sterowników bezpieczeństwa należy dobierać uwzględniając warunki ich pracy tak, aby nie pracowały blisko określonych dla nich parametrów granicznych (temperatura, wilgotność, prąd).
5. Dostarczane sterowniki bezpieczeństwa powinny obsługiwać co najmniej następujące typy sygnałów:

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 75

DI	Styki beznapięciowe Sygnały zgodne z NAMUR
DO	24 VDC Wyjścia przekaźnikowe
AI	4-20 mA
AO	4-20mA

6. Elementy redundantne należy podłączać do osobnych modułów wejść/wyjść.
7. Sterownik bezpieczeństwa musi być wyposażony w funkcję wykrywania przerwy w okablowaniu.
8. Interfejsy sterowników bezpieczeństwa oraz pozostałych elementów realizujących funkcję *SIF* muszą być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
9. Sterownik bezpieczeństwa powinien posiadać możliwość wprowadzania zmian w jego oprogramowaniu on-line, bez przerywania jego pracy (i pracy instalacji). W przypadku sterowników o określonym poziomie *SIL*, możliwość taka powinna zostać potwierdzona w certyfikacie sterownika.
10. Wykonany system bezpieczeństwa musi mieć możliwość testowania realizacji funkcji *SIF* (wszystkich elementów biorących udział w jej implementacji).
11. Po zakończeniu montażu, ale przed uruchomieniem należy przeprowadzić ocenę bezpieczeństwa funkcjonalnego systemu zabezpieczeń przez *Jednostkę niezależną*

7.3 Redundancja i bezprzerwowa praca

1. Sterowniki *ESD* muszą posiadać zaimplementowaną redundancję na poziomie:
 - a. CPU sterownika,
 - b. zasilaczy systemowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie całego systemu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii),
 - c. zasilaczy obiektowych (zasilacze muszą być dobrane z takim zapasem, by umożliwić utrzymanie wszystkich obwodów z obiektu podczas pracy na jednym zasilaczu, gdy drugi będzie w awarii),
 - d. komunikacji z systemem DCS,
 - e. modułów wejść/wyjść.
2. Redundancja sterownika *ESD* musi zapewnić, by w przypadku awarii jednego z redundantnych elementów, drugi przejął jego pracę bezprzerwowo, w sposób automatyczny, bez ingerencji operatora.
3. Wymagany poziom redundancji elementów sterownika *ESD* zależy od jego poziomu krytyczności i powinien być doprecyzowany podczas postępowania przetargowego.
4. Dla redundantnych połączeń światłowodowych między budynkami, w których znajdują się komponenty systemu sterowania należy zapewnić dwie niezależne trasy przebiegu kabli.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 76

7.4 Synchronizacja czasu

1. Należy zapewnić synchronizację czasu z wiarygodnym źródłem czasu.

7.5 Nadmiarowość

System *ESD* należy dostarczać z minimalną nadmiarowością, obejmującą:

1. Przynajmniej 15% wolnych wejść/wyjść dla każdego rodzaju sygnału. Nadmiarowe kanały powinny być okablowane do zacisków wyjściowych z szafy i w pełni wyposażone (np. w przypadku gdy są wymagane separatory Ex).
2. Przynajmniej 15% nadmiarowości w licencjach oprogramowania *Systemu*.
3. Przynajmniej 20% wolnego miejsca na rozbudowę w szafach *Systemu*.
4. Zapas mocy zasilaczy *Systemu* umożliwiający przynajmniej obsłużenie w pełni wyposażonej szafy (po zapelnieniu jej dodatkowymi modułami, stycznikami, przekaźnikami, itp.).
5. Przynajmniej 30% wolnych portów każdego rodzaju we wszystkich switch-ach sieciowych.

7.6 Gwarancja

1. Na dostarczane elementy obowiązuje 3 letni okres gwarancyjny na poprawne, zgodne z dokumentacją działanie.
2. Komputerowe komponenty systemu blokadowego (serwery, stacje operatorskie/inżynierskie) muszą być objęte minimum 5-letnim okresem gwarancyjnym.
3. W przypadku uszkodzeń nośników danych gwarancja musi pozwalać na zachowanie uszkodzonego nośnika.
4. Dostawca elementów systemu *ESD* zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji ze strony producenta, iż oferowane elementy będą objęte wsparciem technicznym oraz dostępnością części zamiennych przez co najmniej 10 lat od daty dostarczenia.
5. Dostarczana konfiguracja sprzętowa i oprogramowanie sterowników musi umożliwiać ich integrację z innymi systemami, sprecyzowanymi przez *Zamawiającego* na etapie postępowania zakupowego.
6. *Dostawca* jest zobligowany do usunięcia wszystkich wykrytych wad oraz usterek dostarczanych elementów lub pokrycia kosztów związanych z ich usunięciem w okresie trwania gwarancji, między innymi kosztów przesyłek, delegowania pracowników serwisu do napraw w miejscu instalacji systemu, itp.
7. *Dostawca* jest zobligowany do przyjmowania zgłoszeń usterek oraz awarii dotyczących dostarczanych elementów w okresie trwania gwarancji.
8. *Dostawca* jest zobligowany do wymiany elementów, w przypadku których wykryto nieusuwalne wady.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 77

9. Okres gwarancji będzie liczony od daty podpisania końcowego protokołu odbioru. W przypadku wymiany sprzętu lub jego części bądź oprogramowania systemu na nowe, wolne od wad, okres gwarancji będzie liczony ponownie od daty jego wymiany.

7.7 Dane uwierzytelniające

Wraz z przekazaniem Systemu musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w Systemie).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 78

8. Systemy SCADA, systemy HMI, panele operatorskie

1. Przed podpisaniem protokołu z zakończenia testów *FAT* oraz przed dopuszczeniem *Systemu* do eksploatacji, musi nastąpić przekazanie aktualnej kopii oprogramowania *Systemu* (w dwóch egzemplarzach na oddzielnych i opisanych nośnikach).

W przypadku przekazywania kopii oprogramowania przed podpisaniem protokołu z testów *FAT*, kopiowane oprogramowanie musi być pozbawione wszystkich usterek i wad wykrytych podczas testów *FAT*.

W przypadku przekazania kopii oprogramowania przed podpisaniem protokołów z uruchomienia, musi być ona pozbawiona wszystkich wykrytych usterek i wad.

Wykonawca musi przekazać całe oprogramowanie oferowanego *Systemu* niezbędne do jego powtórnej instalacji:

- a. systemy operacyjne
- b. oprogramowanie systemowe i narzędziowe producenta
- c. oprogramowanie aplikacyjne
- d. drivery komunikacyjne
- e. inne oprogramowanie niezbędne do działania *Systemu*

Licencja na oprogramowanie musi być wystawiona na ORLEN S.A.

2. Przy wykonywaniu połączeń z innymi systemami SCADA, HMI Dostawca jest zobowiązany do przekazania listy wymienianych sygnałów zgodnie z załącznikiem J/K odpowiednio w postaci mapy modbus/mapy profibus.
3. Wraz z przekazaniem *Systemu* musi nastąpić przekazanie instrukcji wykonywania oraz odtwarzania Kopii zapasowej *Systemu*.
4. *System* musi być wyposażony w narzędzia wykonywania/odtworzenia Kopii zapasowej.
5. Systemy SCADA, HMI muszą być tak zaprojektowane, aby spełniać wymagania opisane w dokumencie: „*Filozofia Zarządzania Alarmami Procesowymi*”.
6. Dostawca *Systemu* zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji ze strony producenta *Systemu*, iż oferowany produkt będzie objęty wsparciem technicznym oraz dostępne będą części zamienne przez okres co najmniej 10 lat od daty podpisania protokołu przekazania.
7. Wraz z przekazaniem *Systemu* musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w *Systemie*).
8. Wymagania dotyczące Wizualizacji procesów są tożsame z punktem 5.3 „Wizualizacja procesów” dla systemu DCS.
9. Jeżeli sterownik PLC jest połączony z panelem HMI (na obiekcie) i z systemem DCS, wówczas funkcjonalność HMI musi być w pełni odzwierciedlona w DCS.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 79

9. Systemy powiązane

9.1 Hardwarowy system alarmowania-pulpit alarmowy

System alarmowania musi być zrealizowany technicznie jako standardowy Top Box zlokalizowany w pobliżu konsol operatorskich systemu DCS (do którego będą podłączone w sposób hardwarowy najważniejsze sygnały alarmowe i przyciski blokadowe z systemów monitoringu i ESD).

Na panelu Top Box muszą być umieszczone lampki alarmowe typu LED informujące o przekroczeniu bardzo ważnych parametrów procesowych lub zdarzeniach mających wpływ na bezpieczeństwo techniczne pracy instalacji (np. alarm ogólny pobudzenia czujników gazów palnych, alarm ogólny pobudzenia czujników gazów toksycznych, przekroczenie bardzo ważnych parametrów procesowych, wyłączenie ważnych maszyn – kompresory, pompy, itp.). System ten musi być sterowany bezpośrednio przez system zabezpieczeń i posiadać następującą charakterystykę i wyposażenie:

- syrena alarmowa
- dwa przyciski z tabliczkami opisowymi. Jeden przycisk służy do przyjęcia alarmu i wyłącza główną syrenę alarmową. Drugi przycisk służy do testu lampek alarmowych i syreny.

9.2 System detekcji pożaru

System detekcji pożaru (FDS) nie jest w zakresie branży PiA.

9.3 System detekcji gazów palnych i toksycznych

System musi być zrealizowany na podstawie uzgodnionego z działem bezpieczeństwa procesowego studium rozmieszczenia urządzeń systemów detekcji gazów (raport mapowania).

Obiekt można podzielić na niezależne strefy. Wydzielone strefy muszą wynikać z wyżej wymienionego zatwierdzonego raportu mapowania. W takim przypadku wystąpienie zagrożenia na jednym z czujników w strefie powoduje wyzwolenie alarmu dla strefy i aktywację sygnalizacji optycznej i akustycznej sygnalizatorów zlokalizowanych w strefie.

W przypadku, gdy detektory podłączone do systemu GDS stanowią jednocześnie element blokadowy zabezpieczający maszynę zaleca się zwiększenie ilości detektorów w danym punkcie i zastosowanie logiki 2 z 3. Połączenie sygnału blokadowego między GDS i ESD musi być wykonane poprzez połączenie twardodrutowe.

System detekcji gazów musi być zrealizowany wyłącznie w oparciu o dedykowaną centralę przewidzianą przez producenta detektorów.

Dopuszczalne progi alarmowe dla gazów palnych (przy obu alarm i sygnalizacja dźwiękowa – minimum 105dB):

- 10 – 20% dolnej granicy wybuchowości (DGW) -> I próg (preferowane 20% DGW)
- 40 – 50% dolnej granicy wybuchowości (DGW) -> II próg (preferowane 40% DGW)

Dopuszcza się stosowanie następujących rodzajów detektorów:

- czujniki katalityczne,
- czujniki IR,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 80

- czujniki elektrochemiczne,
- czujniki PID.

Inne rodzaje detektorów muszą być uzgodnione i dopuszczone przez Dział Automatyki.

Należy stosować następujące rodzaje sygnalizacji:

- sygnalizatory optyczne (światło barwy czerwonej) dla wszystkich rodzajów zagrożeń,
- sygnalizatory dźwiękowe o minimalnej głośności 105dB,
- sygnalizatory dźwiękowo-optyczne o wyżej wymienionych parametrach.

Dla gazów toksycznych należy ustanowić 2 progi alarmowania zgodnie z aktualnym rozporządzeniem państwowym w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (przy obu progach alarm i sygnalizacja dźwiękowa – minimum 105dB).

Do pomiaru stężeń gazowych należy dobierać przetworniki typu Smart połączone do dedykowanej centrali indywidualnie (bezpośrednio) lub poprzez skrzynki złączone. Dopuszcza się także detektory połączone w pełnej pętli cyfrowej.

Centrala Systemu Detekcji Gazów (GDS) musi być podłączona do systemu sterowania łączem komunikacyjnym zgodnym z wymaganiami systemu DCS.

Centrala systemu Detekcji Gazów (GDS) musi posiadać dodatkowy/rezerwowy port komunikacyjny zapewniający ewentualną możliwość połączenia z zewnętrznymi systemami w celu wymiany informacji.

W przypadku czujników siarkowodoru (H₂S) należy dodatkowo instalować przy każdym czujniku sygnalizator optyczno-akustyczny na wysokości około 2m uruchamiany już od pierwszego progu.

Praca serwisowa / kalibracja na indywidualnym detektorze nie może powodować blokowania całej centrali / generowania alarmu uszkodzenia. W trybie serwisowym generowanie alarmów/statusów innych niż diagnostyczne na serwisowanym detektorze jest niedopuszczalne.

Centrala GDS musi przekazać do systemu DCS łączem komunikacyjnym minimum następujące sygnały:

- indywidualny sygnał przekroczenia stężenia pierwszego progu alarmowego,
- indywidualny sygnał przekroczenia stężenia drugiego progu alarmowego,
- indywidualny sygnał uszkodzenia detektora gazu,
- indywidualny sygnał blokady (inhibit) detektora gazu,
- sygnał uszkodzenia systemu.

Dodatkowo należy połączeniem twarodrutowym przesłać do DCS:

- zbiorczy sygnał przekroczenia pierwszego progu alarmowego,
- zbiorczy sygnał przekroczenia drugiego progu alarmowego,
- zbiorczy sygnał uszkodzenia detektorów gazu,
- zbiorczy sygnał blokady (inhibit) detektorów,
- sygnał uszkodzenia systemu.

System musi mieć możliwość przyjęcia i obsłużenia następujących sygnałów:

- Test lamp – przycisk na panelu obiektywnym / centrali systemu,
- Reset – przycisk na panelu obiektywnym / centrali systemu,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 81

- ACK – przycisk przyjęcia alarmu na panelu obiektowym / centrali systemu (UWAGA: tylko dla systemów z wyciszaniem sygnalizacji dźwiękowej),
- Reset z DCS.

Logika działania alarmowania:

Sygnalizacja światłem czerwonym migającym przy przekroczeniu pierwszego i drugiego progu stężenia gazów toksycznych i palnych. Sygnalizacja optyczna utrzymująca się do zaniku przyczyn alarmu i resetu systemu.

Sygnalizacja akustyczna przy każdym przekroczeniu pierwszego i drugiego progu stężenia gazów toksycznych i palnych. Sygnalizacja akustyczna utrzymująca się do zaniku przyczyn alarmu.

9.4 System zarządzania zasobami sprzętowymi (AMS)

System zarządzania zasobami sprzętowymi musi być oparty na otwartym standardzie komunikacyjnym i stanowić pojedyncze zintegrowane oprogramowanie. Powinien być niezależny od systemu sterowania i rodzaju dostarczonych urządzeń. System ten musi zapewniać bezpieczny i bezpośredni dostęp do przyrządów w zakresie wykonywania konfiguracji, dokumentowania i diagnostyki predykcyjnej dla urządzeń z poniższymi protokołami komunikacyjnymi:

- FOUNDATION fieldbus,
- HART,
- WirelessHART,
- PROFIBUS DP,
- PROFIBUS PA.

System zarządzania zasobami sprzętowymi zostanie zainstalowany na komputerze osobistym (PC) i zapewni następujące możliwości:

- zarządzanie danymi konfiguracyjnymi oraz kalibracyjnymi dla inteligentnych urządzeń, włączając w to integrację z przenośnymi inteligentnymi kalibratorami i komunikatorami;
- automatyczne rejestrowanie zdarzeń dla celów kontroli zmian w konfiguracji i obsługi bieżących komunikatów diagnostycznych;
- wyświetlanie w trybie on-line komunikatów diagnostycznych z urządzeń oraz ich historyzowanie;
- transfer danych pomiędzy systemami.

Oprogramowanie musi zapewniać wyświetlanie hierarchii urządzeń w trybie on-line i off-line pomiędzy fizycznym systemem a komputerem diagnostycznym.

System musi zapewniać łączność z następującymi systemami I/O:

- zdalne systemy I/O;
- multiplexery poprzez wykorzystanie protokołu HART;
- modemy (szeregowe, USB lub Bluetooth) poprzez wykorzystanie protokołu HART;
- HART przez PROFIBUS;
- FOUNDATION Fieldbus High Speed Ethernet;
- Siemens PCS7;
- Smart Wireless;
- Interfejs USB Fieldbus;
- ABB system 800xA.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 82

Oprogramowanie systemu AMS musi korzystać z bibliotek w standardzie Enhanced EDDL zgodnych z normą IEC 61804-2. Wymagane jest zainstalowanie wszystkich plików DTM, DM podłączanej aparatury. Zintegrowane w systemie AMS oprogramowanie diagnostyczne w zakresie inteligentnych pozycjonerów musi zapewniać dostęp do wszystkich funkcji diagnostycznych urządzenia.

Wymiana informacji pomiędzy urządzeniami, a systemem AMS nie może mieć żadnego wpływu na zdolność sterowania procesem przez systemy sterowania i zabezpieczeń. Wymagany jest certyfikat potwierdzający brak wpływu funkcjonowania systemu AMS na systemy DCS i ESD.

Z systemem wymagane jest dostarczenie wszystkich niezbędnych licencji dla zapewnienia pełnej funkcjonalności oprogramowania w zakresie zainstalowanych urządzeń obiektowych. Wszystkie licencje muszą być dostarczone z zapasem minimum 30% (licencjonowanie liczby urządzeń podłączonych do systemu).

System zarządzania zasobami sprzętowymi musi mieć możliwość tworzenia automatycznych kopii zapasowych oraz zdolność do przywrócenia systemu po awarii.

9.5 Systemy antypompażowe

Systemy antypompażowe powinny spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

- Ochrona sprężarki przed zjawiskiem pompażu w każdym z reżymów pracy, podczas rozruchu, normalnej pracy i zatrzymania oraz zminimalizowany wpływ na przebieg procesów prowadzonych na instalacji.
- Automatyczne rozszerzenie zakresu bezpiecznej pracy sprężarki w zależności od prędkości przybliżenia punktu pracy sprężarki do granicy pompażu.
- Zapobieganie powstawaniu pompażu sprężarki i przekroczeniu zadanych parametrów ograniczających.
- Automatyczne dostosowanie struktury parametrów układu w zależności od charakterystyki działających zaburzeń, zapewniające zahamowanie rozwoju przedpompażowej sytuacji i przerwanie pompażu w przypadku jego pojawienia się na skutek przyczyn, niezależnych od układu.
- Odwzorowanie w skali czasu rzeczywistego i formie poglądowej położenia punktu pracy sprężarki w płaszczyźnie jego charakterystyk gazodynamicznych i położenia linii ustawienia regulatora antypompażowego.
- Powiązanie programowe odpowiadające za poszczególne sekcje sprężania muszą zapewniać pełną ochronę całej sprężarki. Zaburzenie na jednej sekcji nie może przenosić się na pozostałe.

Regulator antypompażowy powinien być zrealizowany w oparciu o dedykowany sterownik PLC lub regulator pojedynczej strategii spełniający następujące warunki:

- Czas przetwarzania pętli regulacyjnej powinien zapewniać warunki bezpiecznej pracy i wymagany czas reakcji określony przez dostawcę maszyny.
- Regulator musi posiadać odpowiednie funkcje diagnostyczne umożliwiające zlokalizowanie usterki sprzętowej (procesor, karty i obwody I/O, interfejsy komunikacyjne)

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 83

- Informacje diagnostyczne o pracy regulatora należy przekazywać do systemu DCS w sposób umożliwiający wizualizację i alarmowanie na odpowiednich synoptykach lub ekranach systemowych. Dopuszczalne są alarmy wspólne (kumulatywne)
- Usterka sprzętowa regulatora nie może generować powstania sytuacji niebezpiecznej dla pracy maszyny. Tryb awaryjny powinien wymuszać bezpieczną pozycję zaworu antypompażowego.
- Usterka pojedynczego obwodu wejściowego nie powinna generować powstania sytuacji niebezpiecznej dla pracy maszyny. Tryb awaryjny powinien dopuszczać stosowanie dwóch scenariuszy: używanie ostatniej dobrej wartości procesowej i utrzymanie regulacji lub wymuszenie bezpiecznej pozycji zaworu antypompażowego. Ostateczny wybór scenariusza obsługi sytuacji awaryjnej powinien zostać określony na etapie realizacji zadania i uzgodniony z Klientem.
- Do obsługi regulatora antypompażowego powinna być zapewniona dedykowana stacja inżynierska. Stacja powinna zapewniać realizację następujących funkcji:
 - obsługa oprogramowania systemowego
 - rejestracja i archiwizacja diagnostyki regulatora
 - rejestracja i archiwizacja danych procesowych i zdarzeń
 - tworzenie i wykonywanie zmian oprogramowania użytkowego (opcja)
 - wizualizacja działania oprogramowania użytkowego
 - wykonywanie kopii bezpieczeństwa
 - odtwarzanie stanu regulatora z kopii bezpieczeństwa
- Oprogramowanie powinno składać się z następujących części - pakietów:
 - oprogramowanie systemowe i diagnostyczne
 - oprogramowanie użytkowe
 - oprogramowanie narzędziowe
 - oprogramowanie wizualizacyjne
- Oprogramowanie systemowe i użytkowe należy dostarczyć wraz ze wszystkimi licencjami niezbędnymi do realizacji omówionych zadań.

Element wykonawczy układu antypompażowego – zawór regulacyjny – musi być dobrany do konkretnej aplikacji w taki sposób aby poprzez odpowiednią wielkość przepływu, szybkości działania oraz precyzyjne pozycjonowanie zapewniał optymalne reakcje kontrolne całego układu. Dla zaworu wymagany jest pozycjoner inteligentny z pełną diagnostyką.

Funkcje dodatkowe systemu antypompażowego:

- Możliwość wymiany informacji diagnostycznych i procesowych z systemem sterowania DCS poprzez łącze komunikacyjne (np. łącze szeregowe RS-232/485 z protokołem Modbus RTU)
- Możliwość zakładania pojedynczych mostków serwisowych (MOS) na sygnałach wejściowych do regulatora (przepływ, ciśnienie, temperatura) w celu wykonania działań serwisowych na ruchu instalacji.
- Sygnały sterujące i komendy pomiędzy systemem DCS i systemem antypompażowym muszą być realizowane za pomocą połączeń sprzętowych.

Końcowa konfiguracja systemu antypompażowego powinna być zatwierdzona przez pracowników Działu Mechaniki (TIB) ORLEN S.A.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 84

10. Wymagania dla dostawcy systemu APC w zakresie współpracy z systemem DCS

1. Analiza bieżącego i planowanego obciążenia systemu DCS w następujących aspektach:
 - a. magistrale komunikacyjne (min/avg/peek load)
 - b. wydajność procesorów sterujących (CPU) w zakresie możliwości implementacji nowych algorytmów (min/avg/peek load)
 - c. wydajność systemu historyzacji danych
 - d. wydajność stacji operatorskich (grafik operatorskich)
 - e. posiadane licencje pod względem możliwości rozszerzeń
 - f. aktualność oprogramowania systemowego (pod kątem wymagań w zakresie możliwych rozszerzeń)

Dokument musi zawierać informacje o aktualnych obciążeniach, marginesach bezpiecznego rozszerzenia i planowanych obciążeniach docelowych, które muszą zostać zweryfikowane po zakończeniu wdrożenia.

2. Opracowanie dokumentu FDS (Functional Design Specification) w zakresie:
 - a. Połączeń komunikacyjnych APC<->DCS (standardy, redundancja)
 - b. Bezpieczeństwa i uwierzytelniania i autoryzacji wymienianych danych
 - c. Bezpieczeństwa rozwiązań systemowych tj. oprogramowanie antywirusowe, patch management, separacja i segregacja sieci, zapory sieciowe, zabezpieczanie kont użytkowników, itp.
 - d. Założeń w zakresie integracji aplikacji APC i DCS (interfejs operatorski)
 - e. Założeń w zakresie integracji i standaryzacji sprzętu
 - f. Założeń w zakresie segregacji i integracji aplikacji sterującej
3. Opracowanie projektów technicznych, specyfikacji technicznych do zapytań ofertowych dla modyfikacji systemu DCS wynikających z wyników analiz z punktu 1, FDS i innych wymagań wdrażanej aplikacji APC w zakresie:
 - a. sprzętu,
 - b. licencji oprogramowania,
 - c. usług montażu/instalacji sprzętu oraz oprogramowania,
 - d. usługi zmian oprogramowania aplikacyjnego
4. Opracowanie karty ryzyka wdrożenia systemu APC w zakresie:
 - a. możliwości wprowadzania zmian sprzętowych systemu DCS w trakcie ruchu technologicznego instalacji,
 - b. możliwości zmian oprogramowania w trakcie ruchu technologicznego instalacji.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 85

11. Komunikacja z systemami zewnętrznymi

11.1 Komunikacja z systemami zabezpieczenia maszyn (MMS)

1. Charakterystyka systemu MMS.

System MMS służy do nadzoru nad parametrami pracy urządzeń takich jak pompy, turbiny, generatory, kompresory, których poprawna praca jest krytyczna dla zachowania ciągłości procesów technologicznych. System MMS posiada następujące funkcje:

- a. monitorowanie i rejestrowanie parametrów pracy maszyn,
- b. przekazywanie informacji do sterowników i przekaźników awaryjnego zatrzymania, przekazywanie informacji o stanie maszyn do systemu DCS.

2. Zalecane jest wykorzystywanie do komunikacji pomiędzy *Systemem DCS* a systemem MMS protokołu ModBus. Po uzyskaniu pisemnej zgody dopuszczalne jest wykorzystanie jednego ze standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak:

- a. protokół ModBus RTU,
- b. protokół ModBus TCP/IP na łączy Ethernet,
- c. protokół ProfiBus DP ,
- d. protokół ProfiBus on Ethernet

3. *Systemy DCS* pobierają dane bezpośrednio z poszczególnych kaset MMS.

4. Należy dostarczyć kompletną listę sygnałów wejściowych/wyjściowych pobieranych z każdej kasety do *Systemu DCS*, przekazując o każdym sygnale zgodnie z załącznikiem J/K odpowiednio w postaci mapy modbus/mapy profibus.

5. Należy zapewnić synchronizację zegarów systemu MMS z *Systemem DCS*. Sposób realizacji tej synchronizacji (lista rejestrów danych), należy każdorazowo ustalić.

6. Do *Systemu DCS* należy pobierać następujące informacje z każdej z kaset systemu MMS:

- a. Wartości sygnałów z czujników pomiarowych na każdym kanale.
- b. Stan kanału (przekroczenie ustawionych poziomów granicznych HI lub LO).
- c. Wartości sygnałów z wejść dyskretnych.
- d. Diagnostyka każdego z kanałów (np. przerwanie obwodu).
- e. Status komunikacji z kasetą.
- f. Zbiorczy sygnał o stanie kasety.

7. W *Systemie DCS* należy dodatkowo skonfigurować alarmy przekroczenia dopuszczalnych wartości sygnałów mierzonych przez system MMS. Progi alarmowe muszą być zgodne z ustawionymi w systemie MMS.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 86

11.2 Komunikacja z systemami kontroli obszaru elektroenergetyki (NRB)

1. Charakterystyka systemu NRB

System NRB spełnia następujące cele:

- a. monitorowanie napięcia na poszczególnych obwodach rozdzielni elektrycznych,
- b. monitorowanie stanów wyłączników, odłączników, bezpieczników rozdzielni elektrycznych,
- c. ciągły pomiar wielkości elektrycznych jak napięcia, prądy, moce czynne, bierne, chwilowe oraz 15-minutowe, zużycie energii elektrycznej, poziom zakłóceń harmonicznych,
- d. wykrywanie i rejestracja zakłóceń zasilania jak zapady napięcia.

Na podstawie danych uzyskanych z systemu NRB możliwe jest podejmowanie decyzji niezbędnych do optymalnego prowadzenia ruchu sieci elektroenergetycznej w zakładzie produkcyjnym. Dodatkowo informacje zbierane przez system NRB są istotne przy decydowaniu o rozbudowie/przebudowie instalacji elektroenergetycznych.

2. Do komunikacji z systemami NRB należy używać jednego ze standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak:
 - a. protokół Modbus RTU,
 - b. protokół Modbus TCP/IP na łączy Ethernet,
 - c. protokół Profibus DP,
 - d. protokół Profibus on Ethernet.
3. Należy dostarczyć kompletną listę sygnałów I/O pobieranych do *Systemu DCS* zgodnie z załącznikiem J/K odpowiednio w postaci mapy modbus/mapy profibus.
4. Przy pobieraniu informacji dotyczących wartości licznikowych należy oprócz samej wartości pobrać znacznik czasowy. Format znacznika czasowego należy każdorazowo ustalić.

11.3 Systemy informatyczny zakładu (PI)

W oferowanych *Systemach DCS* należy zapewnić komunikację z systemem informatycznym czasu-rzeczywistego przedsiębiorstwa. Funkcję tą pełni oprogramowanie AVEVA PI Vision. Komunikację w miarę możliwości należy zrealizować na redundantnych łączach.

Standardowym sposobem komunikacji z systemem PI jest protokół OPC. W razie braku możliwości realizacji połączenia z użyciem tego protokołu metodę komunikacji należy uzgodnić z Biurem Informatyki oraz zespołem IAR.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 87

11.4 Systemy zarządczo-analityczne AMS (Alarm Management System) / CLPM (Control loop performance monitoring)

Dla zapewnienia współpracy z istniejącym systemem AMS / CLPM firmy PAS, dostawca systemu sterowania musi zapewnić:

- a. Niezbędny sprzęt i łącza komunikacyjne (data collector)
- b. Niezbędną ilość licencji dla przesyłanych danych.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 88

12. Współpraca z systemami wspomagającymi

12.1 Systemy antywirusowe

1. Na stacjach operatorskich/inżynierskich oraz serwerach Systemów musi być zainstalowane oprogramowanie antywirusowe.
2. *Dostawca* jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności dostarczanego przez siebie *Systemu* ze standardowo stosowanym w ORLEN S.A. oprogramowaniem antywirusowym. Jeżeli *Dostawca* stwierdzi, iż istnieją przeciwwskazania co do wspólnego działania obu systemów, jest zobowiązany do dostarczenia oprogramowania antywirusowego, zgodnego z dostarczaniem Systemem, oferującego taki sam poziom bezpieczeństwa jak stosowany w ORLEN S.A. (według uznanych niezależnych ocen).
3. Konfiguracja oprogramowania antywirusowego zaimplementowanego w *Systemie* powinna być zgodna z zaleceniami producenta *Systemu*.
4. Oprogramowanie antywirusowe zainstalowane dla ochrony *Systemu*, powinno używać aktualnej sygnatury wirusów zweryfikowanej przez producenta *Systemu*.
5. *Dostawca* powinien przekazać instrukcję prawidłowej instalacji, konfiguracji oraz uaktualnienia dostarczanych przez siebie systemów antywirusowych.
6. Podczas okresu gwarancyjnego, *Dostawca* jest zobowiązany do informowania *Zamawiającego* o wypuszczeniu nowej sygnatury wirusów, akceptowanej przez producenta *Systemu*. Informacje te powinny być przekazywane nie później niż 7 dni po opublikowaniu sygnatur zgodnie z harmonogramem ich publikowania przez producenta systemu antywirusowego.
7. Dostarczane oprogramowanie musi mieć możliwość konfiguracji zdalnej.
8. Dostarczane oprogramowanie musi mieć możliwość wykonywania zarówno skanowania „na żądanie” jak i wyzwalanego automatycznie wg ustawionego harmonogramu.
9. Dostarczone oprogramowanie antywirusowe musi posiadać możliwość skanowania pełnego lub wybranych plików/folderów.
10. Dostarczane oprogramowanie antywirusowe powinno posiadać możliwość zcentralizowanego zarządzania (automatycznego wprowadzania takiej samej konfiguracji na kilku zgrupowanych stacjach operatorskich).
11. Dostarczane systemy antywirusowe muszą mieć możliwość generowania raportów po wykonaniu każdego skanowania.
12. Przed podłączeniem zewnętrznego nośnika do komponentów *Systemów*, należy wykonać pełne skanowanie tego nośnika programem antywirusowym.
13. Wraz z dostawą komponentów *Systemów*, *Dostawca* jest zobowiązany przekazać wymagane licencje na zainstalowane oprogramowanie antywirusowe wraz z ich cesją na *Zamawiającego*.
14. System powinien poprawnie funkcjonować w architekturze zakładającej odseparowanie od sieci Internet – sygnatury nie mogą być pobierane bezpośrednio na system centralny,

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 89

służący do zarządzania i mający połączenie z chronionymi stacjami operatorskimi/inżynierskimi oraz serwerami Systemów.

12.2 Systemy zarządzania łątami

1. System zarządzania łątami w Systemach obejmuje między innymi:
 - a. łąty przeznaczone do systemu operacyjnego serwerów i stacji operatorskich
 - b. łąty przeznaczone dla oprogramowania aplikacyjnego Systemów
 - c. łąty przeznaczone do oprogramowania narzędziowego Systemów
 - d. łąty przeznaczone dla driverów komunikacyjnych Systemów
 - e. łąty przeznaczone dla innego oprogramowania niezbędnego do działania Systemów
2. System zarządzania łątami w Systemach musi być zgodny z zaleceniami producenta Systemu.
3. Dostawca Systemu musi przekazać instrukcję zarządzania łątami wykonaną przez producenta Systemu.
4. Podczas okresu gwarancyjnego, Zamawiający musi być powiadamiany o wypuszczeniu nowych, pochodzących od producenta łąt Systemu.
5. Nowo instalowane Systemy muszą zostać zainstalowane i przetestowane w wersji ze wszystkimi dostępnymi na moment odbioru SAT, oficjalnymi łątami. Dotyczy to całości oprogramowania wchodzącego w skład Systemu, w tym:
 - a. systemów operacyjnych serwerów i stacji operatorskich,
 - b. oprogramowania aplikacyjnego,
 - c. driverów komunikacyjnych,
 - d. innego oprogramowania niezbędnego do działania Systemu,
 - e. oprogramowania narzędziowego.
6. Powinien być zapewniony bezpieczny dostęp do listy łąt bezpieczeństwa oraz service packów, istotnych z punktu widzenia Systemu. Dla oprogramowania systemu Windows lista łąt powinna być dostępna do ściągnięcia w standardowym formacie oraz kompatybilna z MWSUS (Microsoft Windows Server Update System).
7. łąty oraz service packi potwierdzone przez dostawcę powinny być przekazywane bezpośrednio przez producenta Systemu.

12.3 Serwer DNS

1. Jeżeli w ramach wykonania Systemu, instalowany jest serwer DNS, należy umieścić go w strefie DMZ systemów sterowania i nadzoru (za firewallem), odseparowanej od strefy korporacyjnej.
2. Serwery DNS zainstalowane w Systemie powinny być odpowiedzialne jedynie za rozwiązywanie nazw tej sieci.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 90

3. Serwery DNS systemu sterowania powinny przyjmować wyłącznie zapytania od zaufanych hostów.
4. Dostawca jest zobowiązany do używania najnowszych wersji serwerów i klientów z aktualnymi łatanami bezpieczeństwa.
5. Konfiguracja usług DNS powinna być możliwa tylko z kont administratorskich.
6. W przypadku wykorzystywania usługi DNS wymagane jest do stosowanie DNSSEC.
7. Tylko ograniczona lista hostów należących do *Systemu* może odpytywać system DNS.
8. Należy zablokować możliwość odpytywania o wersję oprogramowania.
9. Należy skonfigurować firewalla separującego poszczególne strefy by zezwalał na komunikację DNS wyłącznie na porcie 53 (TCP i UDP).

12.4 Zarządzanie kopiami zapasowymi (backupy)

1. Dostarczane *Systemy* muszą posiadać możliwość wykonania *Kopii zapasowej* i odzyskania całego oprogramowania *Systemu*, w tym:
 - a. systemów operacyjnych serwerów i stacji operatorskich,
 - b. oprogramowania aplikacyjnego,
 - c. driverów komunikacyjnych,
 - d. innego oprogramowania niezbędnego do działania *Systemu*,
 - e. oprogramowania narzędziowego.
2. Jeżeli do wykonania *Kopii zapasowej* potrzebne jest dodatkowe oprogramowanie, musi być one dostarczone wraz z *Systemem*.
3. *Dostawca Systemu* jest zobowiązany do przekazania kompletu dokumentacji w tym:
 - a. Instrukcji wykonywania *Kopii zapasowej Systemu*
 - b. Instrukcji odzyskiwania *Systemu* z *Kopii zapasowej*
 - c. Polityki backupowej
4. Dostarczane narzędzia i zalecana polityka backupowa muszą zapewniać możliwość wykonania *Kopii zapasowej* bez zakłócania normalnej pracy *Systemu*.
5. Dostarczane narzędzia wykonywania *Kopii zapasowej* muszą uwzględniać trzy podstawowe aspekty umożliwiające szybkie odzyskanie *Systemu*:
 - a. Ochronę systemu – możliwość odzyskania całego *Systemu*, w tym także ustawień użytkowników, rejestru, itp. w możliwie najkrótszym czasie.
 - b. Ochronę danych – możliwość odzyskania wszystkich istotnych danych (także baz danych) gromadzonych przez *System* z momentu wykonania ostatniej kopii.
 - c. Online Backup – możliwość wykonywania *Kopii zapasowej* bez zatrzymywania *Systemu* (co pozwala na zwiększenie częstotliwości wykonywania *Kopii zapasowej*).
6. System kopii zapasowych musi być wyposażony w dedykowaną macierz dyskową do przechowywania danych.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 91

13. Kontrola dostępu do systemów automatyki oraz systemów operacyjnych

13.1 Zarządzanie sesjami

1. Wykorzystywanie niezabezpieczonych protokołów w celu zdalnego dostępu do komponentów *Systemu* jest zabronione.
2. Należy zapewnić zdalny dostęp do komponentów *Systemu* poprzez szyfrowane protokoły (takie jak: ssh, ssl) gwarantujące szyfrowane przesyłanie danych w szczególności danych dotyczących uwierzytelnienia użytkownika (login i hasło).
3. Protokoły zdalnego dostępu do *Systemu* powinny wykorzystywać najsilniejszą metodę szyfrowania, współmierną do platformy technologicznej i czasu reakcji.
4. Funkcja wygaszacza ekranu na stacjach operatorskich nie może być aktywna.
5. Należy zablokować dostęp do nieszyfrowanych protokołów takich jak telnet, login, ftp
6. Producent nie powinien zezwolić na :
 - a. wiele jednoczesnych zdalnych logowań z jednego konta na ten sam komponent *Systemu*,
 - b. wykorzystywanie uwierzytelnionej pojedynczej sesji w celu uzyskania dostępu do wielu zasobów,
 - c. udostępnianie funkcjonalności auto-uzupełniania podczas logowania,
 - d. anonimowe logowanie

13.2 Zarządzanie hasłami

1. Podstawową metodą dostępu do *Systemów* są nazwy użytkownika i hasła.
2. Hasła dostępu są wymagane w celu zapobiegania nieautoryzowanego dostępu do *Systemów*.
3. Dostęp użytkownika przez logowanie jest wymagany w celu zapobiegania nieautoryzowanego dostępu nieupoważnionych osób.
4. Przed produkcyjnym wdrożeniem *Systemu* wszystkie hasła domyślne oraz niezgodne z poniższymi zapisami powinny być usunięte. Lista wszystkich użytkowników wraz z ich jawnymi hasłami musi być przekazana w bezpieczny sposób, pisemnie *Zamawiającemu*.
5. Konfiguracja polityki haseł powinna regulować następujące kwestie:
 - a. wymianę haseł dostępowych co najmniej raz na 180 dni,
 - b. minimalną długość hasła - 8 znaków,
 - c. hasła dostępowe muszą składać się z wielkich i małych liter, cyfr oraz co najmniej jednego z podanych symboli (@ # \$ % ^ & * () _ + | ~ - = \ ` { } [] : " ; ' " < > / ?),
 - d. hasła dostępowe muszą być szyfrowane. Zabrania się przechowywania haseł dostępowych w formie czytelnej.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 92

Do powyższych zasady stosuje się następujące wyjątki:

- a. Konta Operatora nie podlegają zarządzaniu hasłami, pod warunkiem że są wykorzystywane lokalnie bez możliwości zdalnego logowania.
- b. Auto-logowanie jest dozwolone wyłącznie na konsoli operatorskiej na koncie Operatora. Auto-logowanie nie może być wykorzystane do logowania zdalnego.
- c. Konta Inżynierów *Systemu* nie muszą podlegać zasadzie zmiany hasła co 180 dni. W takim przypadku długość hasła musi wynosić co najmniej 12 znaków.
- d. Konta systemowe nie podlegają wyżej opisanym zasadom.

13.3 Użytkownicy i grupy użytkowników

1. *System* powinien umożliwiać kreowanie użytkowników i grup użytkowników.
2. Prawa dostępu oraz poziomy uprawnień powinny być zdefiniowane na poziomie grupy użytkownika.
3. Każdy użytkownik powinien mieć przypisane indywidualne konto. Wyjątkiem jest występowanie współdzielonego konta operatorskiego w *Systemie*.
4. *Dostawca* powinien przydzielić minimalne uprzywilejowanie dla kont użytkowników.
5. Ze względu na specyfikę *Systemów* rozróżniamy dwa rodzaje kont:
 - a. uprawniające do uzyskania dostępu do systemu operacyjnego,
 - b. uprawniające do uzyskania dostępu do aplikacji *Systemu*.
6. W *Systemie* występują następujące grupy użytkowników:
 - a. Administratorzy – konta z uprawnieniami administratorskimi, umożliwiające wykonanie wszystkich operacji związanych z administracją systemu operacyjnego. Konta tworzone tylko dla administratorów IT w przypadku, gdy dany zasób jest współdzielony pomiędzy inżynierów wsparcia z *Działu TIA/Działu TUA* oraz administratorów IT (np. serwer OPC).
 - b. Inżynierowie – konta z uprawnieniami administratorskimi umożliwiające wykonanie wszystkich operacji związanych z administracją *Systemu* (w tym systemu operacyjnego). Grupa ta jest dedykowana dla inżynierów wsparcia z *Działu TIA/ Działu TUA*. Mają oni uprawnienia do zmian konfiguracji w *Systemie* w tym np. tworzenie grafik, modyfikacja aplikacji.
 - c. Serwisanci – konta dedykowane dla wsparcia zewnętrznego ze skonfigurowanymi ograniczeniami dostępu.
 - d. Operatorzy - konta z uprawnieniami operatorskimi uprawniającymi do monitorowania i prowadzenia ruchu.
7. Zmiany uprawnień użytkowników są możliwe jedynie z kont z uprawnieniami administratora.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 93

14. Zdalny dostęp do Systemu

Zagadnienia zdalnego dostępu zostały omówione w „Polityce bezpieczeństwa teleinformatycznego w ORLEN S.A.” oraz rozdziale 5 „Instrukcji zapewnienia ciągłości działania komputerowych systemów monitorowania, sterowania i zabezpieczeń instalacji produkcyjnych i ekspedycyjnych zakładów produkcyjnych ORLEN S.A. w Płocku oraz Włocławku”.

Zdalny dostęp musi być zrealizowany zgodnie z wymaganiami technicznymi Działu Cyberbezpieczeństwa OT (IBA).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 94

15. Bezpieczeństwo fizyczne i środowiskowe

15.1 Ochrona przed nieautoryzowanym dostępem

1. Elementy *Systemów automatyki* muszą być chronione przed dostępem nieupoważnionych osób.
2. Dostęp do nowo powstających/projektowanych oraz modernizowanych pomieszczeń, w których znajdują się elementy *Systemów automatyki* należy ograniczyć tylko do upoważnionych osób poprzez instalację systemu SKD.
3. Elementy *Systemów* (kontrolery procesowe, moduły I/O, stacje operatorskie, serwery, osprzęt sieciowy) znajdujące się w pomieszczeniach technicznych szaf (TIR), sterowni lub pomieszczeniach PiA zlokalizowanych na obiekcie muszą być umieszczone w dedykowanych szafach, konsolach zamykanych na klucz.
4. Elementy i systemy *analityki* zlokalizowane na obiekcie w pomieszczeniach analitycznych muszą mieć ograniczony dostęp upoważnionych osób poprzez instalację systemu SKD.
5. Pomieszczenie *Systemów automatyki* powinno być oddzielone od pomieszczeń IT.

15.2 Ochrona przed zagrożeniem pożarem

1. W zakresie ochrony przeciwpożarowej, należy stosować wymagania określone w aktualnych przepisach krajowych oraz wewnętrznych Zarządzeniach ORLEN S.A.
2. W pomieszczeniach w których znajdują się komponenty *Systemów*, ściany działowe powinny być wykonane z trwałych materiałów, zapewniających odpowiedni poziom odporności na włamanie i ogień.
3. Pomieszczenia powinny zostać wyposażone w system detekcji pożaru oraz w podręczny sprzęt gaśniczy (zgodnie z wymaganiami ZSP).

15.3 Utrzymywanie temperatury i wilgotności

1. Elementy *Systemów* monitorowania, sterowania i bezpieczeństwa muszą mieć zapewnione warunki temperatury i wilgotności zgodne z dopuszczalnymi przez producenta warunkami pracy.
2. Serwery aplikacji wizualizacji i archiwizacji powinny być instalowane w pomieszczeniach klimatyzowanych, wyposażonych w urządzenia umożliwiające utrzymanie w pomieszczeniu wymaganej temperatury.
3. Pomieszczenia, w których znajdują się komponenty *Systemów* należy wyposażać w co najmniej dwa niezależne klimatyzatory. Klimatyzatory muszą być zasilane z dwóch niezależnych obwodów.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 95

4. Klimatyzatory muszą być tak skonfigurowane, aby po przywróceniu zasilania samoczynnie podejmowały pracę i nie była wymagana ingerencja pracowników obsługi. Ta cecha musi być przetestowana w trakcie przeprowadzania odbioru systemu klimatyzacji.
5. Klimatyzatory nie mogą być umieszczone bezpośrednio nad szafami z urządzeniami automatyki. W przypadku ewentualnego wycieku płynu chłodniczego lub skroplin, płyny nie mogą spływać na szafę instalacyjną.
6. Szafy zawierające systemy automatyki muszą zawierać elementy wymuszające obieg powietrza wewnątrz szafy (panele wentylatorów). W przypadku stosowania paneli wentylatorów i ścian jednolitych, wentylatory powinny być uruchamiane przez termostat zainstalowany w szafie.
7. W pomieszczeniu muszą znajdować się czujniki monitorujące istotne parametry środowiskowe. Przekroczenie w pomieszczeniu dopuszczalnego zakresu mierzonych parametrów należy monitorować w *Systemie*.

15.4 Ochrona przed zalaniem wodą

1. Komponenty *Systemów* muszą być odpowiednio chronione przed potencjalnymi zagrożeniami zalaniem wodą.
2. Niedopuszczalne jest aby w bezpośrednim sąsiedztwie tych elementów przebiegały instalacje wodno-kanalizacyjne, rynnowe itp.
3. Jeżeli w sąsiedztwie komponentów *Systemu* występuje instalacja wodna (np. instalacja centralnego ogrzewania), należy dokonywać okresowej inspekcji tej instalacji pod kątem przecieków i stanu ogólnego (redukowanie ryzyka wypływu wody).
4. Nie zaleca się, aby komponenty *Systemów* znajdowały się poniżej poziomu gruntu, jeżeli nie wykonano odpowiednich zabezpieczeń przed zalaniem wodą deszczową lub gruntową.

15.5 Wibracje

Nowy System – Wybór i przygotowanie lokalizacji dla komponentów *Systemu*:

1. Planując lokalizację dla *Systemu* należy sprawdzić warunki środowiskowe (wibracje) poprzez:
 - a. dokonanie analizy otoczenia dla rozważanych lokalizacji pod kątem występowania źródeł wibracji,
 - b. dokonanie analizy otoczenia dla rozważanych lokalizacji pod kątem możliwego pojawienia się w przyszłości źródeł wibracji (np. analiza planów inwestycyjnych),
 - c. dokonanie pomiarów istniejących wibracji w celu ustalenia ich parametrów.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 96

2. Dokonując wyboru lokalizacji należy:

- porównać parametry występujących wibracji w poszczególnych potencjalnych lokalizacjach z wartościami podanymi przez producentów komponentów *Systemu* jako maksymalne dopuszczalne.
- preferować w wyborze lokalizacje, które nie są narażone na wibracje lub ich wartości są mniejsze niż maksymalne wartości dopuszczalne podane przez producentów komponentów *Systemu*.
- jeżeli nie jest możliwy wybór lokalizacji nie narażonej na wibracje (brak takich lokalizacji lub nie jest to możliwe ze względów eksploatacji sterowanej instalacji) lub nie jest to opłacalne (porównanie szacowanych kosztów zabezpieczenia przed wibracjami w danej lokalizacji z kosztami doprowadzenia tras kablowych i linii zasilających do innej lokalizacji, itp.) – podjąć decyzję o zastosowaniu środków zabezpieczających przed wibracjami.

3. Przygotowując lokalizację do eksploatacji należy:

- Zmierzyć wartość wibracji występujących w lokalizacji. Gdy wartości wibracji są większe niż maksymalne dopuszczalne wartości podane przez producentów komponentów *Systemu* lub gdy przewiduje się, że w przyszłości mogą pojawić się wibracje w lokalizacji - zastosować zabezpieczenia przed wibracjami (punkty od b do e).
- Opracować protokół z pomiarów wibracji („pierwotny”).
- Opracować plan rozmieszczenia szaf instalacyjnych w pomieszczeniu wraz z ich rozmiarami oraz łącznym ciężarem (szafa wraz z zainstalowanymi urządzeniami).
- Dokonać (samodzielnie lub we współpracy ze specjalizowanym dostawcą) doboru elementów tłumiących - mat tłumiących i antywibracyjnych, które pochłaniać będą energię drgań. Elementy tłumiące powinny być odpowiednio dopasowane do warunków panujących w zakładzie produkcyjnym.
- Elementy tłumiące zainstalować zgodnie z zaleceniami producenta.

4. Odbierając lokalizację do eksploatacji należy:

- Zmierzyć wartość wibracji w szafach po zainstalowaniu wszystkich komponentów *Systemu* w celu stwierdzenia skuteczności ochrony przed wibracjami.
- Opracować protokół z pomiarów wibracji („końcowy”).
- Protokoły pomiarów wibracji („pierwotny” i „końcowy”) oraz plan rozmieszczenia szaf i ich ciężarów włączyć w skład dokumentacji projektowej.

Odstępstwa

Przed każdym przystąpieniem do testów oraz wykonaniem rozwiązania ograniczającego wpływ szkodliwych wibracji należy wykonać analizę ekonomiczną opłacalności stosowania proponowanego rozwiązania. W przypadku braku opłacalności należy zaproponować rozwiązanie zastępcze niwelujące na akceptowalnym poziomie wpływ szkodliwych wibracji i drgań.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 97

Zabezpieczanie komponentów istniejącego *Systemu* w przypadku pojawienia się nowych źródeł drgań:

1. W przypadku, gdy istnieje ryzyko iż zainstalowane komponenty *Systemu* narażone będą na wibracje o parametrach przekraczających wartości dopuszczalne podane przez producenta sprzętu, należy wykonać stosowne pomiary określające poziom wibracji.
2. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu wibracji należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć komponenty *Systemu* przed szkodliwym wibracjami (np. zastosować wibroizolatory jako wyposażenie szafy instalacyjnej (rack) lub maty tłumiące i antywibracyjne, które pochłaniać będą energię drgań). Zastosowane rozwiązanie powinno być odpowiednio dopasowane do warunków panujących na zakładzie produkcyjnym.
3. Po zamontowaniu odpowiedniego rozwiązania niwelującego szkodliwy wpływ wibracji na komponenty *Systemu* należy wykonać powtórne szczegółowe pomiary poziomu wibracji.
4. Szczegółowy raport z dokonanych pomiarów poziomu wibracji przed oraz po montażu komponentów *Systemu* stanowi część dokumentacji projektowej.
5. W przypadku, gdy wartości wibracji przekraczają dopuszczalne przez producenta wartości maksymalne oraz gdy nie jest możliwe zastosowanie elementów tłumiących należy rozważyć wymianę istniejących komponentów na komponenty o odporności na wibracje większej niż panujące w lokalizacji.

15.6 Środowisko agresywne

Wybór i przygotowanie lokalizacji dla komponentów *Systemu*:

1. Planując lokalizację dla *Systemu* należy sprawdzić warunki środowiskowe (środowisko agresywne) poprzez:
 - a. Dokonanie analizy otoczenia dla rozważanych lokalizacji pod kątem występowania źródeł emisji substancji agresywnych.
 - b. Dokonanie analizy otoczenia dla rozważanych lokalizacji pod kątem możliwego pojawienia się w przyszłości źródeł emisji substancji agresywnych (np. analiza planów inwestycyjnych).
 - c. Dokonanie pomiarów istniejących warunków środowiskowych w celu określenia klasy środowiska wg ANSI/ISA-S71.04. W tym celu należy:
 - wykonać w rozważanych lokalizacjach laboratoryjne pomiary środowiskowe lub
 - zainstalować w rozważanych lokalizacjach mierniki zanieczyszczenia, mierzące stopień agresywności środowiska lub
 - zainstalować w rozważanych lokalizacjach pasywne próbki, które po zadanym okresie będą przeanalizowane w celu określenia poziomu agresywności środowiska

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 98

Jeżeli wykonanie pomiarów nie jest możliwe lub nie jest uzasadnione ekonomicznie przyjąć iż panujące środowisko agresywne w lokalizacji jest klasy G3 wg ANSI/ISA-S71.04.

2. Dokonując wyboru lokalizacji należy:

- a. Porównać parametry środowiskowe panujące w poszczególnych potencjalnych lokalizacjach z wartościami podanymi przez producentów komponentów *Systemu* jako dopuszczalne dla pracy danego komponentu.
- b. Preferować w wyborze lokalizacje, które charakteryzują się najniższą klasą wg ANSI/ISA-S71.04. lub dla których istnieje ekonomiczne uzasadnienie wyboru (uwzględniając koszty wykonania zabezpieczeń przed środowiskiem agresywnym, jeżeli jest to wymagane).
- c. Jeżeli w wybranej lokalizacji poziom agresywności środowiska (wyrażony klasą wg ANSI/ISA-S71.04) jest wyższy niż dopuszczalny przez producentów komponentów *Systemu*, stosować zabezpieczenia środowiskowe.

Zabezpieczenia przed środowiskiem agresywnym

1. W przypadku gdy środowisko w lokalizacji przekracza poziom agresywności określony przez producenta komponentu jako dopuszczalne warunki pracy dla komponentu (w tym także gdy wcześniej została przyjęta klasa agresywności G3) należy zabezpieczyć komponenty *Systemu* przed szkodliwym wpływem takiego środowiska.
2. Dla zabezpieczenia całego pomieszczenia zawierającego komponenty *Systemu* przed środowiskiem agresywnym, należy stosować systemy filtrowania powietrza w celu zapewnienia wewnątrz warunków normalnych. W celu zapewnienia skutecznego filtrowania, przepusty w ścianach oraz otwory drzwiowe powinny być uszczelnione (podobnie jak dla systemu gaszenia gazowego). System zaopatrywania pomieszczenia w powietrze powinien umożliwiać utrzymywanie niewielkiego nadciśnienia w stosunku do otoczenia. Wewnątrz pomieszczenia stosować urządzenia w wykonaniu standardowym.
3. Dla zabezpieczania pojedynczych komponentów lub ich grup należy stosować jedną z poniższych metod:
 - stosować szafy instalacyjne lub obudowy w wykonaniu szczelnym (zapewniającym odprowadzanie ciepła i filtrowanie powietrza wewnątrz),
 - dokonać instalacji/relokacji komponentów do pomieszczeń bez środowiska agresywnego,
 - stosować sprzęt w wykonaniu specjalnym, odpornym na środowisko agresywne (przyjąć klasę G3 wg normy ANSI/ISA-S71.04).
4. Wybór sposobu zabezpieczenia komponentów *Systemu* przed wpływem środowiska należy poprzedzić:
 - a. analizą ekonomiczną obejmującą:

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 99

- koszty relokacji komponentów do pomieszczeń bez środowiska agresywnego wraz z kosztami przygotowania miejsca dla tych komponentów i ich podłączeń,
 - koszty wdrożenia zabezpieczeń,
 - koszty częstszej wymiany zużytego sprzętu (w wykonaniu normalnym) i utraty gwarancji,
 - koszty zakupu sprzętu w wykonaniu specjalnym, odpornym na środowisko agresywne,
 - koszty związane z przestojem/reinstalacją sprzętu (częstsze awarie sprzętu w wykonaniu normalnym).
- b. analizą ryzyka obejmującą:
- wpływ awarii sprzętu w wykonaniu normalnym na bezpieczeństwo i ciągłość działania zarządzanego procesu/installacji.
5. Po zamontowaniu odpowiedniego rozwiązania niwelującego wpływ środowiska agresywnego na komponenty *Systemu*, *Dostawca* rozwiązania wystawia oświadczenie gwarantujące odpowiednie parametry środowiskowe w odizolowanym pomieszczeniu/szafie (oświadczenie powinno zawierać warunki gwarancji minimum 3 latnie na wdrożone rozwiązanie).
6. Szczegółowy raport z dokonanych pomiarów poziomu środowiska agresywnego na komponenty *Systemu* stanowi część dokumentacji projektowej.

Odstępstwa

Przed każdym przystąpieniem do testów oraz wykonaniem rozwiązania ograniczającego wpływ szkodliwego środowiska należy wykonać analizę ekonomiczną opłacalności stosowania proponowanego rozwiązania. Dopuszcza się rezygnację z zabezpieczenia elementów *Systemów* przed środowiskiem agresywnym w szczególnych przypadkach, gdy z wyników przeprowadzonej analizy wynika, iż koszty zabezpieczenia elementów przewyższają długoterminowe koszty wynikające m. in. z szybszego zużycia elementów oraz ryzyka.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 100

16. Wytyczne dla przeprowadzania odbiorów urządzeń

16.1 Wytyczne dla przeprowadzania odbioru FAT (Factory Acceptance Test) u Wytwórcy

1. Celem testów *FAT* jest walidacja poprawności działania oraz zgodności *Systemu* ze specyfikacją techniczną zaakceptowaną przez *Zamawiającego*, przed transportem elementów systemu do docelowego miejsca ich działania.
2. Testy *FAT* powinny zostać uwzględnione i umieszczone w harmonogramie wstępnym przekazywanym na etapie oferty. O ile termin rozpoczęcia testów może być przedmiotem szczegółowych ustaleń na etapie podpisywania umowy lub realizacji, to informacje dotyczące czasu trwania testów oraz ich lokalizacji powinny być wiążące.
3. Testy fabryczne (*FAT*) zostaną przeprowadzone po dokonaniu zgłoszenia przez *Dostawcę* gotowości do przeprowadzenia testów oraz akceptacji terminu przez *Zamawiającego*. *Dostawca* jest zobowiązany do zgłoszenia gotowości do testów najpóźniej na miesiąc przed ich rozpoczęciem.
4. Szczegółowy plan testów *FAT* należy przedstawić *Zamawiającemu* nie później niż 4 tygodnie przed ich rozpoczęciem. Plan testów musi zawierać:
 - a. Szczegółowy harmonogram testów
 - b. Listę testów wraz z procedurami ich przeprowadzenia
5. Plan testów musi obejmować możliwie szeroki zakres działania *Systemu*, tzn. wszystkie elementy jego budowy i funkcjonalności, które mogą zostać sprawdzone przed instalacją i uruchomieniem. Ogólnie, testy powinny obejmować:
 - a. Testy szaf *Systemów* (zgodność z dokumentacją, test poprawności okablowania od zacisków wejściowych szafy do modułów *Systemu*),
 - b. Komunikację pomiędzy komponentami *Systemu*,
 - c. Funkcjonalność stacji operatorskich,
 - d. Weryfikację parametrów wydajnościowych i jakościowych *Systemu* założonych w specyfikacji technicznej,
 - e. Sprawdzenie działania rozwiązań redundancji,
 - f. Wykonanie i odtworzenie *Systemu* z *Kopii zapasowej*,
 - g. Testy aplikacji,
 - h. Testy obwodów wejść/wyjść (minimum 30%). W ich trakcie wejścia na karty I/O powinny być zasymulowane zadajnikami w celu sprawdzenia poprawności wskazań, alarmowania, drukowania, funkcji blokadowych, archiwizowania.
6. *Zamawiający* w ciągu 2 tygodni od otrzymania planu zapozna się z dostarczonym zestawem procedur testowych i przedłoży swoje uwagi.
7. Ostateczny zestaw testów jest uzgadniany przez *Zamawiającego* i *Dostawcę*.
8. *Dostawca* zapewni środowisko umożliwiające przeprowadzenie testów *FAT* zgodnie z uzgodnionym planem.
9. *Zamawiający* ma prawo do zaangażowania ekspertów zewnętrznych do uczestniczenia lub wykonania testów .

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 101

10. Wszelkie wykryte usterki zostaną udokumentowane. Zaleca się usuwanie wykrytych usterek na bieżąco.
11. Po usunięciu usterki trzeba powtórnie przeprowadzić test.
12. Parametry stabilności i wydajności powinny być weryfikowane zgodnie z zapisami znajdującymi się w uzgodnionym oraz zaakceptowanym przez *Zamawiającego Projektie Technicznym*.
13. Zakończenie testów *FAT* należy potwierdzić protokołem zakończenia testów w którym powinna znaleźć się informacja o sprawdzeniu minimum 30% wejść/wyjść systemu oraz o nieusuniętych usterekach jeśli takie były wraz z ich opisem.
14. Po zakończeniu testów *FAT Systemu* musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w *Systemie*).

16.2 Wytyczne dla przeprowadzania odbioru SAT (Site Acceptance Test)

1. Celem testów *SAT* jest potwierdzenie funkcjonowania *Systemu* po instalacji jego komponentów w miejscu ich docelowego działania.
2. Testy *SAT* powinny zostać uwzględnione i umieszczone w harmonogramie wstępnym przekazywanym na etapie oferty.
3. Testy *SAT* zostaną przeprowadzone po dokonaniu zgłoszenia przez *Dostawcę* gotowości do przeprowadzenia testów oraz akceptacji terminu przez *Zamawiającego*.
4. Szczegółowy plan testów *SAT* należy przedstawić *Zamawiającemu* nie później niż 4 tygodnie przed ich rozpoczęciem. Plan testów musi zawierać:
 - a. Szczegółowy harmonogram testów
 - b. Listę testów wraz z procedurami ich przeprowadzenia
5. Testy *SAT* mogą powtarzać dowolne z testów *FAT*.
6. Plan *SAT* powinien obejmować co najmniej następujące kwestie:
 - a. Komunikację pomiędzy komponentami systemu (funkcjonalność, diagnostyka)
 - b. Komunikację z systemami zewnętrznymi (funkcjonalność, diagnostyka)
 - c. Testy obwodów wejść/wyjść (100%)
 - d. Całkowite próby funkcjonalne układów blokadowych
 - e. Kompleksowe testy funkcjonalne logiki sterowania
7. *Zamawiający* w ciągu 2 tygodni od otrzymania planu zapozna się z dostarczonym zestawem procedur testowych i przedłoży swoje uwagi.
8. Ostateczny zestaw testów jest uzgadniany przez *Zamawiającego* i *Dostawcę*.
9. *Zamawiający* ma prawo do zaangażowania ekspertów zewnętrznych do uczestniczenia lub wykonania testów.
10. Podczas wykonywania testów *Dostawca* zapewni udział w testach niezbędnego personelu.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 102

11. Wszelkie wykryte usterki zostaną udokumentowane oraz muszą być usunięte przez *Dostawcę* przed zakończeniem testów SAT.
12. Po usunięciu usterki trzeba powtórnie przeprowadzić test.
13. Zakończenie testów SAT należy potwierdzić protokołem zakończenia testów, w którym powinna znaleźć się informacja o sprawdzeniu 100% wejść/wyjść systemu oraz o nieusuniętych usterekach jeśli takie były wraz z ich opisem.
14. Wraz z przekazaniem Systemu musi nastąpić przekazanie wszelkich haseł dostępu (administratorskie, niezbędne dla realizacji prac serwisowych oraz wszystkie inne hasła używane w Systemie).

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 103

17. Zakres dostaw

Kontraktor musi dostarczyć aparaturę pomiarową i urządzenia systemów sterowania, monitoringu, zabezpieczeń oraz innych ujętych w wymaganiach technicznych, materiały montażowe, know-how i dokumentację techniczną. Kontraktor musi wykonać wszystkie prace konstrukcyjne i sprawdzenie obwodów pomiarowych. Ponadto powinien brać udział w uruchomieniu instalacji w zakresie uzgodnionym w kontrakcie.

17.1 Dokumentacja techniczna

- Kontraktor powinien dostarczyć dokumentację zdefiniowaną w załączniku B. Dokumentacja musi być sporządzona w języku polskim. W przypadku firm zagranicznych dokumentacja sporządzona w języku angielskim musi być przetłumaczona na język polski. Dokumentacja techniczna powinna być dostarczona przez Kontraktora w następującej formie:
 - Na papierze – 2 kopie
 - Na nośniku elektronicznym (format *.pdf źródłowy z możliwością przeszukiwania oraz *.pdf skan dokumentacji papierowej z podpisami) – 2 kopie
 - W formie źródłowej edytowalnej z pełnym dostępem (pliki typu *.doc, *.xls, *.vsd, *.dwg, *.dgn) – 2 kopie
 - Dla nowoprojektowanych lub modernizowanych instalacji wymagane jest wykonanie dokumentacji w zintegrowanym środowisku projektowym uzgodnionym z użytkownikiem (wymagane przekazanie plików źródłowych oraz bazodanowych z pełnym dostępem edycyjnym)
- Kontraktor musi przygotować i dostarczyć Klientowi dokumentację powykonawczą oznaczoną „as built”.
- Schematy obwodowe muszą być wykonane dla wszystkich obwodów pomiarowych, sygnalizacyjnych oraz dla sygnałów z rozdzielni elektrycznej.
- Przed przystąpieniem do prac projektowych Kontraktor musi zatwierdzić typowe schematy obwodowe u Klienta.

17.2 Aparatura obiektowa

- Kontraktor musi dostarczyć: kompletną aparaturę obiektową, panele lokalne, analizatory, kable pomiarowe, materiały montażowe, gazy wzorcowe oraz:
 - części zapasowe na okres rozruchu
 - wykaz części zapasowych na dwa lata pracy instalacji
- Wszystkie inicjatory blokadowe i urządzenia wykonawcze w systemie blokad muszą być przed rozruchem instalacji wtórnie sprawdzone i wywzorcowane w warsztacie Klienta lub innym autoryzowanym przez klienta punkcie serwisowym.

	STANDARDY TECHNICZNE BIURA TECHNIKI ORLEN S.A. DLA BRANŻY POMIARÓW I AUTOMATYKI	Edycja 3
Data opracowania 07.11.2025	WYMAGANIA OGÓLNE BUDOWY NOWYCH I MODERNIZACJI INSTALACJI PRODUKCYJNYCH W BRANŻY PIA – ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE DO KONTRAKTÓW	Strona 104

17.3 Wyposażenie sterowni i pomieszczenia szaf sterowniczych

- Kontraktor musi dostarczyć kompletne wyposażenie PiA obiektove, kompletne wyposażoną sterownię i pomieszczenie szaf sterowniczych zgodnie z wymaganiami zawartymi w tym opracowaniu oraz:
 - części zapasowe na okres rozruchu
 - wykaz części zapasowych na dwa lata pracy instalacji
- Kontraktor jest odpowiedzialny za konfigurację, implementację połączenia pomiędzy podsystemami, oraz właściwe funkcjonowanie.
- Opisy na grafikach użytkowych muszą być wykonane w języku polskim.