



## **STANDARDY BEZPIECZEŃSTWA ORLEN S.A.**

### **Wytyczne projektowe BHP dla kontrahentów**

**Koordinacja:**

Zespół

Dział BHP i Koordynacji  
Prewencji w GK

**Akceptacja:**

Dyrektor


Dział BHP i Koordynacji  
Prewencji w GK

**Zatwierdzenie:**

Dyrektor


Biuro Bezpieczeństwa  
i Higieny Pracy

Płock, styczeń 2024 r.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
|  | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>2   |

| <b>Lp.</b>   | <b>Nazwa zarządzenia Kompleksowego Systemu Prewencji</b>   | <b>Nr strony</b> |
|--|--|------------------|
| 1.   | planu podziału i przyporządkowania terenów ORLEN S.A. w Płocku   | 3                |
| 2.   | wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej w zakładzie produkcyjnym w Płocku, Zakładzie PTA we Włocławku i Zakładzie CCGT Włocławek, terminalach paliw oraz własnych stacjach paliw | 4                |
| 3.   | klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem w PKN ORLEN S.A. i w spółkach Grupy Kapitałowej ORLEN  | 8                |
| 4.   | ewidencjonowania, zakładania i wyjmowania zaślepek na terenie obiektów Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN Spółka Akcyjna   | 8                |
| 5.   | stosowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A.  | 9                |
| 6.   | zabezpieczenia rurociągów azotu i powietrza przed ich zanieczyszczeniem mediami niebezpiecznymi w zakładzie produkcyjnym w Płocku  | 9                |
| 7.   | wprowadzenia „Instrukcji kontroli i eksploatacji układów blokad PiA nadzorowanych przez Biuro Techniki”  | 12               |
| 8.   | wprowadzenia standardu zabezpieczeń ogniochronnych instalacji produkcyjnych do stosowania w procesach inwestycyjnych i modernizacyjnych w ORLEN S.A  | 12               |
| 9.   | „Regulaminu bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A.”   | 13               |
| 10.  | wprowadzenia w życie „Instrukcji postępowania przy lokalizacji zapleczy i organizacji terenów budowy Wykonawców na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub terenach przyległych”                                  | 19               |
| 11.  | korzystania z sieci wody przeciwpożarowej oraz oznakowania i konserwacji hydrantów na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku   | 26               |
| <b>Zestawienie przepisów, norm, wytycznych obowiązujących przy klasyfikowaniu przestrzeni zagrożonych wybuchem</b> |  | <b>28</b>        |



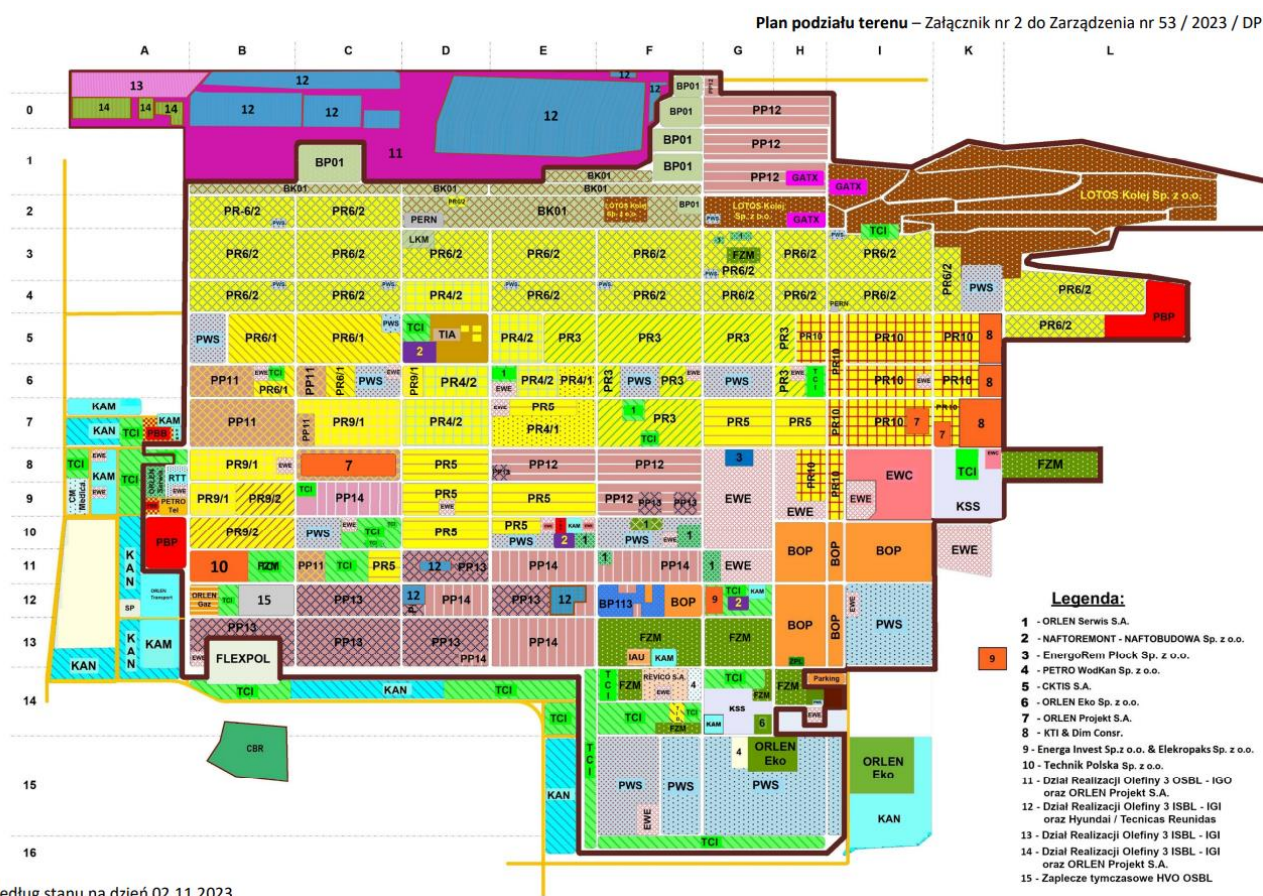
|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
|  | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>3   |

## 1. Zarządzenie operacyjne w sprawie planu podziału i przyporządkowania terenów ORLEN S.A. w Płocku.


Zarządzenie operacyjne wprowadza „Plan podziału terenu” w obrębie zakładu produkcyjnego w Płocku, pomiędzy poszczególnych Właścicieli terenu, Dzierżawców terenu oraz „Plan przyporządkowania obszarów” w obrębie zakładu produkcyjnego w Płocku właściwym Opiekunom terenu.

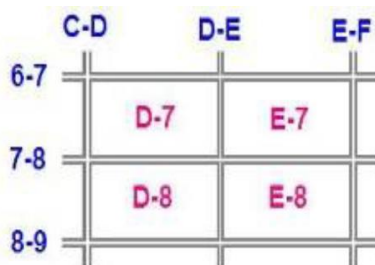
Podstawową jednostką podziału terenu wewnątrz ogrodzenia jest działka technologiczna posiadająca oznakowanie składające się z litery i liczby (np.: D8).

Granice działki technologicznej stanowią krawężniki lub obrzeża dróg magistralnych zgodnie z Planem Generalnym ORLEN S.A.



Rys 1- Mapa zakładu produkcyjnego w Płocku

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>       |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>4</p> |



Rys. 2 Przykład oznaczenia dróg i działek

Właściciel terenu/dzierżawca terenu jest odpowiedzialny za utrzymywanie stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska na przypisanym terenie.

Właścicielem estakad magistralnych i muld magistralnych (konstrukcje bez rurociągów, ciągów komunikacyjnych, kanalizacji i osprzętu) jest Dział Infrastruktury Technicznej i Rozliczeń Remontów.

Rurociągi technologiczne, zlokalizowane na estakadach i w muldach, podlegają poszczególnym osobom kierującym komórkami organizacyjnymi (instalacjami produkcyjnymi).

Estakady i muldy magistralne są przypisane w zakresie nadzoru poszczególnym Opiekunom terenu niezależnie od podstawowej jednostki podziału terenu, jaką jest działka technologiczna.

**2. Zarządzenie operacyjne w sprawie wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej w zakładzie produkcyjnym w Płocku, Zakładzie PTA we Włocławku i Zakładzie CCGT Włocławek, terminalach paliw oraz własnych stacjach paliw.**

Dla miejsc pracy, na których podejrzewa się możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej zagrażającej zdrowiu i życiu pracowników należy dokonać klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem i na jej podstawie wykonać Ocenę ryzyka wybuchu.

Ocena ryzyka wybuchu stanowi integralną część Dokumentu Zabezpieczenia przed Wybuchem zwanego Dokumentem Ex.


Ocena ryzyka wybuchu powinna zawierać co najmniej:

- ocenę prawdopodobieństwa i czasu występowaniu atmosfery wybuchowej;
- ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia oraz uaktywnienia się źródeł zapłonu, w tym wyładowań elektrostatycznych;
- ocenę wzajemnego oddziaływania eksploatowanych instalacji, używanych substancji i mieszanin oraz zachodzących procesów;
- ocenę rozmiaru przewidywanych (możliwych i niepożądanych) skutków wybuchu.

### Identyfikacja atmosfer wybuchowych

#### Charakterystyka substancji niebezpiecznych pod względem wybuchowym

Wykaz i charakterystyka materiałów niebezpiecznych pod względem wybuchowym opracowany w oparciu o zaakceptowane przez Komisję Ex i zatwierdzone karty klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem - Załącznik nr 2.1.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br><b>ORLEN</b> | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>5   |

### Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem

Wykaz i klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem opracowana w oparciu o zaakceptowane przez Komisję Ex i zatwierdzone karty klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem – Załącznik nr 2.2 (patrz pkt 3).

### Ocena ryzyka wybuchu

#### Prawdopodobieństwo wystąpienia efektywnych źródeł zapłonu

Zaleca się klasyfikowanie efektywnych źródeł zapłonu, z uwzględnieniem prawdopodobieństwa ich wystąpienia w następujący sposób:

- źródła zapłonu, które mogą występować ciągle/stale lub często ( $10^0 - 10^{-2}$ )
- źródła zapłonu, które mogą występować rzadko ( $10^{-3} - 10^{-5}$ )
- źródła zapłonu, które mogą występować wyjątkowo ( $10^{-6} - 10^{-7}$ )

Analizie należy poddać wszystkie rodzaje źródeł zapłonu podane w normie PN-EN 1127-1, określić ich efektywność i prawdopodobieństwo wystąpienia w rozpatrywanej przestrzeni wykorzystując matrycę ryzyka.


Uwaga: do szacowania ryzyka wybuchu przyjmujemy większe wartości prawdopodobieństwa.

#### Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej

Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej szacujemy w oparciu o matrycę ryzyka i przedstawiamy wg poniższej tabeli:

| Rodzaj strefy zagrożenia wybuchem | Opis strefy  | Czas trwania           | Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery |
|-----------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Strefa 0</b>                   | Przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary lub mgły z powietrzem występuje ciągle lub w długich okresach | >1000<br>godz./rok     | $10^{-1} \div 1$                         |
| <b>Strefa 1</b>                   | Przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych z powietrzem może czasami wystąpić w warunkach normalnej pracy                      | 10 ÷ 1000<br>godz./rok | $10^{-3} \div 10^{-2}$                   |
| <b>Strefa 2</b>                   | Przestrzeń, w której w warunkach normalnej pracy pojawienie się gazowej atmosfery wybuchowej nie występuje, a w przypadku wystąpienia trwa krótko                      | 1 ÷ 10<br>godz./rok    | $10^{-4} \div 10^{-3}$                   |

Uwaga: do szacowania ryzyka wybuchu przyjmujemy większe wartości prawdopodobieństwa.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br><b>ORLEN</b> | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>6   |

### Określenie ryzyka wybuchu

Dla oszacowania ryzyka wystąpienia wybuchu korzysta się z matrycy ryzyka procesowego zawartej w zarządzeniu w sprawie wprowadzenia i stosowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A.


*Uwaga:*

*Prawdopodobieństwo wystąpienia wybuchu stanowi iloczyn prawdopodobieństwa pojawienia się efektywnych źródeł zapłonu i wystąpienia atmosfery wybuchowej.*

| Kategoria skutków (S)    |  | Częstość skutków 1/rok (P) | oznaczenie numeryczne | <i>pomijalne</i> | <i>małe</i> | <i>średnie</i> | <i>duże</i> | <i>katastrofa</i> |
|--------------------------|--|----------------------------|-----------------------|------------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|
|                          |  |                            |                       | 1                | 2           | 3              | 4           | 5                 |
| <i>bardzo częste</i>     | <10 <sup>0</sup> – 10 <sup>-1</sup> )  | 1                          | TA                    | TNA              | NA          | NA             | NA          | NA                |
| <i>częste</i>            | <10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-2</sup> ) | 2                          | TA                    | TNA              | TNA         | NA             | NA          | NA                |
| <i>możliwe</i>           | <10 <sup>-2</sup> – 10 <sup>-3</sup> ) | 3                          | TA                    | TA               | TNA         | TNA            | NA          | NA                |
| <i>sporadyczne</i>       | <10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-4</sup> ) | 4                          | A                     | TA               | TA          | TNA            | TNA         | TNA               |
| <i>rzadkie</i>           | <10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-5</sup> ) | 5                          | A                     | A                | TA          | TA             | TNA         | TNA               |
| <i>bardzo rzadkie</i>    | <10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-6</sup> ) | 6                          | A                     | A                | A           | TA             | TA          | TA                |
| <i>prawie niemożliwe</i> | <10 <sup>-6</sup> – 10 <sup>-7</sup> > | 7                          | A                     | A                | A           | A              | A           | A                 |

Gdzie wynikowy poziom ryzyka (R) jest określany przez:


- A** Ryzyko akceptowane (teoretycznie nie wymagane są żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa, jednakże mogą zostać wskazane do realizacji),
- TA** Ryzyko tolerowane – akceptowane (zasada ALARP, dokonać przeglądu alternatyw)
- TNA** Ryzyko tolerowane nieakceptowane (wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa w terminie ustalonym odrębnie)
- NA** Ryzyko nieakceptowane (natychmiast przerwać proces)

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
|  | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>7   |

Kategorie skutków:

| Skutki         | Pracownicy  | Ludność  | Środowisko  | Majątek                 | Reputacja   |
|----------------|---|--|---|-------------------------|---|
| pomijalne      | Brak urazów   | Brak urazów  | Brak wpływu   | Do<br>10 000 €          | Bez wpływu  |
| małe           | Pojedyncze drobne urazy.<br><i>(Nie wywierające wpływu na wykonywanie pracy czy powodujące niezdolność do pracy)</i>  | Odór, hałas<br><i>(Nie wymagana ewakuacja ludności ani pierwsza pomoc medyczna)</i>  | Małe odnotowane w raportach.<br><i>(Lekkie zniszczenie środowiska w obrębie instalacji)</i>   | Do<br>100 000 €         | Lekki wpływ<br><i>(Zachwiane zaufani - możliwe do szybkiego odzyskania małym kosztem. Może istnieć świadomość publiczna)</i>  |
| średnie        | Średnie urazy, pojedyncze ciężkie urazy<br><i>(Ograniczenie wykonywania obowiązków służbowych lub kilkudniowa absencja dla pełnego wyzdrowienia; małe, odwracalne skutki zdrowotne np.: podrażnienie skóry, zatrucie pokarmowe)</i> | Małe urazy<br><i>(Nie wymagana ewakuacja, wymagana pierwsza pomoc przedmedyczna)</i>   | Średnie zniszczenia<br><i>(Wyraźne zniszczenie lub emisja do środowiska, ale brak trwałego skutku; pojedynczy przypadek naruszenia ograniczenia ustawowego bądź pojedyncza skarga)</i>      | Do<br>1.000 000 €       | Ograniczony wpływ<br><i>(Naruszone zaufanie - możliwe do odzyskania w dłuższym czasie ze wsparciem PR.. Niesprzyjająca uwaga mediów lokalnych/ grup politycznych)</i>                       |
| duże           | Liczne ciężkie urazy<br><i>(Nieodwracalne skutki zdrowotne z poważną niezdolnością do pracy np.: oparzenia środkami żrącymi, utrata słuchu wywołana hałasem detonacją, udar cieplny)</i>  | Średnie urazy<br><i>(Ograniczone skutki zdrowotne dla ludzi nie wymagana ewakuacja, wymagana pomoc medyczna dla pojedynczych przypadków)</i> | Poważne zniszczenia<br><i>(Spółka musi podjąć obszerne działania odbudowy szkód środowiskowych; rozmiar szkód narusza ograniczenia ustawowe)</i>  | Do<br>10 000 000 €      | Krajowy wpływ<br><i>(Znaczny spadek zaufania — zaufanie możliwe do odzyskania w dłuższym czasie, ale dużym kosztem. Rozległa, niesprzyjająca uwaga mediów krajowych)</i>                    |
| katastroficzne | Ofiary śmiertelne<br><i>(Pojedynczy lub zbiorowy wypadek śmiertelny)</i>  | Ciężkie urazy<br><i>(Nieodwracalne skutki zdrowotne, wymagana ewakuacja i pomoc medyczna dla dużej liczby ludzi)</i>                         | Katastrofa ekologiczna<br><i>(Trwałe, poważne zniszczenie środowiska skutkujące dużymi konsekwencjami finansowymi dla Spółki; trwające skutki poważnie naruszają ograniczenia ustawowe)</i> | Powyżej<br>10 000 000 € | Międzynarodowy wpływ<br><i>(Poważnie nadszarpnięte zaufanie - niemożliwe w pełni do odzyskania. Międzynarodowa uwaga publiczna; rozległa, niesprzyjająca uwaga międzynarodowych mediów)</i> |

Wynik dokonanej oceny ryzyka wybuchu należy przedstawić w tabeli - **Załącznik nr 2.3.**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>      |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: right;">Nr strony:<br/>8</p> |

## Wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem

Wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem należy przedstawić w tabeli- Załącznik nr 2.4.

## Środki zapobiegające wystąpieniu zagrożeń wybuchowych i ograniczające skutki wybuchu

Poniżej przedstawiono wzór przykładowej tabeli:

| L.p. | Miejsce pracy | Stosowany środek zapobiegania wybuchowi | Termin przeglądu | Osoba odpowiedzialna |
|------|---------------|---|------------------|----------------------|
| 1    |               |   |                  |                      |
| 2    |               |   |                  |                      |

## Specyfikacja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym

Podać specyfikację urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym zainstalowanych na obiekcie – branża mechaniczna, elektryczna, automatyczna, teleinformatyczna. Należy wystąpić do wszystkich branż o przekazanie wzorów tabel specyfikacji urządzeń - Załącznik nr 2.5

## Wykaz certyfikatów dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym

Wykaz certyfikatów dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym należy sporządzić z podziałem na poszczególne branże – mechaniczna, elektryczna, automatyczna, teleinformatyczna wg Załącznik nr 2.6.

### 3. Zarządzenie operacyjne w sprawie klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem w PKN ORLEN S.A. i w spółkach Grupy Kapitałowej ORLEN


Zakres dotyczący klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem zamieszczono w Wymaganiach Technicznych Branży Elektrycznej (wydanie 2.7 lub kolejne) pkt. 2 przekazanych lub udostępnionych Kontrahentowi.

### 4. Zarządzenie operacyjne w sprawie ewidencjonowania, zakładania i wyjmowania zaślepek na terenie obiektów Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A.

Najbardziej skutecznym sposobem odciążenia medium jest montaż odpowiedniej zaślepki na połączeniu kołnierзовym. Aparaty, urządzenia i rurociągi zawierające media: palne i wybuchowe, żrące i parzące, toksyczne, gazy techniczne, gorącą wodę, parę wodną i pozostałe media gorące powinny być bezwzględnie zaślepienie dla celów technologicznych, remontowych, inwestycyjnych, itp.. W przypadku zaślepki zabezpieczającej miejsce pracy przed pojawieniem się energii niebezpiecznej jest ona objęta systemem LOTO. Blokada LOTO zakładana jest na zaślepkę zgodnie z instrukcją szczegółową LOTO dla danego Wydziału/Instalacji.

Zaślepki muszą być o odpowiedniej średnicy, grubości i wykonane z materiału wytrzymałego po stronie czynnej ciśnienia, temperaturę i korozyjne działanie mediów oraz powinny posiadać „okular” lub „oczko” – okrągłe zakończenie wystające ponad złącze.



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <br><b>ORLEN</b> | WYTYCZNE BIURA BHP                       | ORLEN S.A.      |
| Wersja: styczeń 2024   | WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW | Nr strony:<br>9 |

## 5. Zarządzenie operacyjne w sprawie stosowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A.

System Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym stanowi element ogólnego systemu zarządzania w ORLEN S.A. oraz obejmuje zakłady produkcyjne niesklasyfikowane i sklasyfikowane, jako zakłady o zwiększonym lub o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

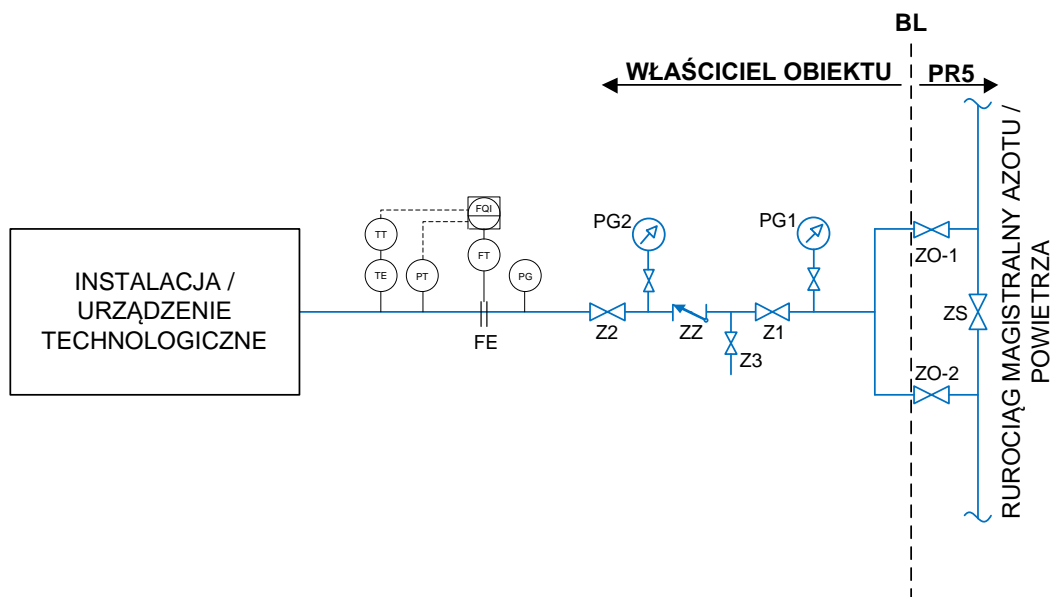
Wszystkie sklasyfikowane zakłady powinny posiadać specjalistyczną dokumentację: Zgłoszenie Zakładu, Program Zapobiegania Awariom, a zakłady o dużym ryzyku także: Raport o Bezpieczeństwie, Wewnętrzny Plan Operacyjno-Ratowniczy, Wykaz ilościowy substancji niebezpiecznych wg stanu na dzień 31 grudnia każdego roku.

Analizy zagrożeń prowadzone są na każdym etapie życia instalacji. Wykorzystywane najczęściej są metody PHA, HAZOP. Wyniki analiz należy dokumentować. Przeglądu dokonanych analiz należy dokonywać nie rzadziej, niż co 5 lat.

Ocenę ryzyka procesowego wykonuje Zespół Analityczny, a oceny bezpieczeństwa procesowego dokonuje Komisja Bezpieczeństwa Procesowego.

Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych – Załącznik nr 2.7.


## 6. Zarządzenie operacyjne w sprawie zabezpieczenia rurociągów azotu i powietrza przed ich zanieczyszczeniem mediami niebezpiecznymi w zakładzie produkcyjnym w Płocku



### Oznaczenie:

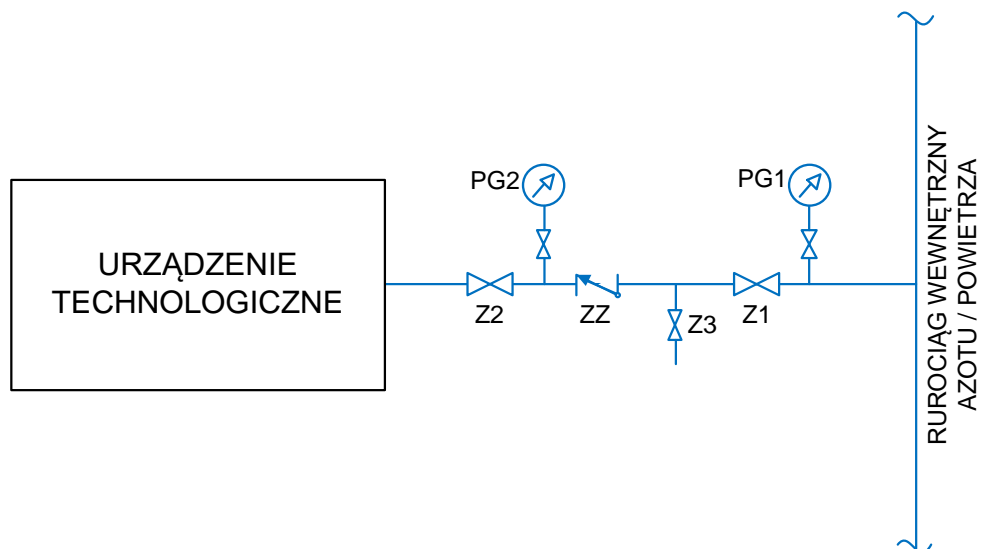
- Z** – armatura zaporowa
- ZZ** – zawór zwrotny
- ZS** – armatura odcinająca sekcyjna
- ZO** – armatura odcinająca magistralna
- PG** – manometr
- FE** – kryza (przykład układu pomiarowego opartego o różnicę ciśnień)
- BL** – Battery Limit

Rys. 1

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>10</p> |

Powyższy schemat nie uwzględnia miejsca montażu zaślepki okularowej, której lokalizacja pozostaje w zakresie właściciela instalacji/urządzenia technologicznego.

Instalacje i urządzenia techniczne zasilane azotem lub powietrzem powinny być połączone z rurociągami magistralnymi w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie rurociągów magistralnych mediami niebezpiecznymi, a połączenie ich z rurociągami magistralnymi musi być wykonane zgodnie z rysunkiem nr 1.




**Oznaczenie:**

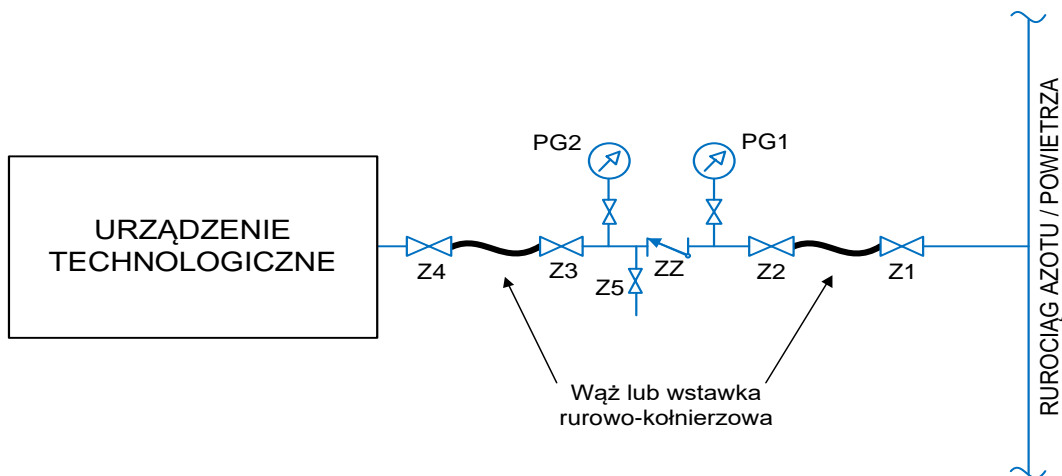
- Z** – armatura zaporowa
- ZZ** – zawór zwrotny
- PG** – manometr

Rys. 2

Na powyższym schemacie nie uwzględniono miejsca montażu zaślepki okularowej, której lokalizacja powinna być uwzględniona przez właściciela urządzenia technologicznego.

Do ciągłego zasilania urządzeń technologicznych azotem lub powietrzem, połączenie ich z rurociągami wewnętrznymi azotu lub powietrza musi być wykonane zgodnie z rysunkiem nr 2.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br><b>ORLEN</b> | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>11  |



### **Oznaczenie:**

- Z** – armatura zaporowa
- ZZ** – zawór zwrotny
- PG** – manometr

Rys. 3

Przy okresowym zasilaniu urządzeń technologicznych azotem lub powietrzem połączenie ich z rurociągami azotu lub powietrza musi być wykonane zgodnie z rysunkami 3.

Kolorystyka węży wykorzystywanych do podłączenia mediów energetycznych na terenie PKN ORLEN:


- kolor biały lub czarny z elementami białymi np. paskiem dla azotu
- kolor niebieski lub czarny z elementami niebieskimi np. paskiem dla powietrza lub wody
- kolor czerwony lub czarny z elementami czerwonymi np. paskiem dla pary
- inna kolorystyka niż wyżej wymieniona do mediów nie ujętych niniejszym zarządzeniem tj. kwasów, ługów itp.

Wszystkie nowe podłączenia do rurociągów magistralnych azotu/powietrza winny być wcześniej uzgodnione i zatwierdzone przez przedstawicieli PKN ORLEN oraz wyposażone w odpowiednią armaturę:

- Zasuwy odcinające
- Zawory zwrotne
- Manometry
- Drenaże
- Układy pomiarowe z wizualizacją przepływu i ciśnienia w systemie obecnie funkcjonującej bazy danych czasu rzeczywistego PKN ORLEN S.A., np. PI ProcessBook,



Rys. 4

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>12</p> |

Armatura i rurociągi doprowadzające azot i powietrze do urządzeń technologicznych powinny być opisane i oznakowane zgodnie z zasadami obowiązującymi w zakładzie produkcyjnym w Płocku.

Stacyjki azotu należy wyposażyć w rozwiązania techniczne uniemożliwiające podpięcie do stacyjki azotu węża elastycznego przeznaczonego do innego medium niż azot.

Na etapie inwestycyjnym dopuszcza się podłączenie tymczasowe azotu i powietrza z rurociągu magistralnego do budowanego obiektu wykorzystując istniejące króćce.

### **7. Zarządzenie operacyjne w sprawie wprowadzenia „Instrukcji kontroli i eksploatacji układów blokad PiA nadzorowanych przez Biuro Techniki”**

System blokad PiA stanowi istotną, niezależną od podstawowego systemu sterowania warstwę zabezpieczeń. Celem systemu blokad jest ograniczenie ryzyka wystąpienia konsekwencji zagrożenia, dla którego kontroli został on zaprojektowany.

W przypadku przekroczenia granicznych wartości parametrów procesowych, układ blokady realizuje samoczynnie, bez ingerencji operatora działania wprowadzające obiekt technologiczny w stan bezpieczny.


Harmonogramy serwisowe dla układów blokadowych tworzone są w oparciu o wyniki analizy poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL. Analiza SIL polega na jakościowej i ilościowej ocenie ryzyka funkcjonowania instalacji technologicznych i bierze pod uwagę prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń i ich konsekwencje.

Zmiany w układach blokad technologicznych, w szczególności dotyczące implementacji funkcji blokadowych, nastaw inicjatorów i interwałów testowych mogą być dokonywane na wniosek osoby kierującej Zakładem/Blokiem/Wydziałem, po zatwierdzeniu przez właściwe Komisje Pożarowo-Techniczne.

Aktywowanie przełącznika MOS (Maintenance Override Switch – serwisowy przełącznik bocznikujący) wyłącza kontrolę danego parametru blokadowego, dlatego powinno być stosowane wyłącznie w szczególnie uzasadnionych przypadkach ograniczonych do niezbędnych potrzeb serwisowych. Okres pozostawania MOS-ów w stanie aktywnym powinien być jak najkrótszy. Dezaktywacja możliwego zadziałania układu blokad w wyniku przewidywanego rzeczywistego przekroczenia kontrolowanego przez inicjator blokady parametru nie jest objęta projektowym przeznaczeniem przełącznika MOS.

### **8. Zarządzenie operacyjne w sprawie wprowadzenia standardu zabezpieczeń ogniochronnych instalacji produkcyjnych do stosowania w procesach inwestycyjnych i modernizacyjnych w ORLEN S.A.**

W celu zapewnienia jednakowych wymagań technicznych Dokumentacja związana z biernymi zabezpieczeniami ogniochronnymi powinna być uzgodniona z: Zakładową Strażą Pożarną, Biurem Techniki, Działem Nadzoru Inwestorskiego, Zespołem Bezpieczeństwa Procesowego, Działem BHP i Koordynacji Prewencji w GK, Przedstawicielem użytkownika oraz z innymi obszarami w zależności od potrzeb. Odpowiedzialność za uzgodnią spoczywa na Właścicielach Biznesowych.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>13</p> |

Za potencjalne źródło pożaru uznaje się urządzenia, aparaty zawierające substancje palne klasy I, II, oraz III o temperaturze zapłonu do 100 °C lub pracujące w temperaturze powyżej temperatury samozapłonu.

### **Główne elementy podlegające biernym zabezpieczeniom przeciwpożarowym:**

- elementy etażerek stanowiące główną konstrukcję nośną,
- elementy estakad stanowiące główną konstrukcję nośną,
- spódnice, podpory zbiorników, reaktorów i innych aparatów pionowych,
- podpory chłodnic powietrznych,
- łoża zbiorników oraz aparatów poziomych,
- instalacje zasilające i energetyki,
- układy zabezpieczeń technologicznych.

### **Materiały ogniochronne wybór i wykonanie**

Wymagane właściwości zabezpieczeń ogniochronnych:

- przydatność i skuteczność w pożarach węglowodorowych,
- wykluczona jest zawartość azbestu,
- trwałość co najmniej 15 lat,
- odporność na gwałtowne zmiany temperatury spowodowane strumieniem wody w trakcie gaszenia ewentualnego pożaru,
- wyklucza się inicjowanie i podtrzymywanie procesów szkodliwych dla trwałości konstrukcji (itp. procesy korozyjne),
- odporność na zewnętrzne warunki atmosferyczne.

Wyroby budowlane przeznaczone do stosowania muszą posiadać niezbędne dopuszczenia zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2004 r. nr 92, poz. 881 z późn. zm.)


Specyfikację techniczną mogą stanowić wyłącznie:

- zgodnie z systemem europejskim w przypadku oznakowania CE – norma zharmonizowana, europejska aprobatą techniczną bądź krajowa specyfikacja techniczna wyrobu państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznana przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

## **9. Zarządzenie w sprawie wprowadzenia „Regulaminu bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A.”**

### **Ogólne zasady organizacyjno-porządkowe związane z bezpieczeństwem pożarowym i chemicznym obiektów ORLEN S.A.**

- Instrukcje Bezpieczeństwa Pożarowego powinny być zawsze dostępne dla pracowników (w formie papierowej lub elektronicznej) i dla służb ratowniczych (w formie papierowej).
- Wszystkie obiekty ORLEN S.A. muszą być wyposażone w Instrukcje postępowania na wypadek pożaru, awarii chemicznej lub innego miejscowego zagrożenia wraz z wykazem numerów alarmowych, umieszczone w miejscu ogólnie dostępnym.
- Wszystkie obiekty produkcyjne, magazynowe, budynki oraz zaplecza powinny być oznakowane tablicą, na której podano nazwę obiektu/firmy oraz osobę odpowiedzialną za bezpieczeństwo pożarowe i chemiczne danego obiektu wraz z całodobowym numerem

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>14</p> |

telefonu kontaktowego. W terminalach paliw poza Płockiem, informację taką należy umieścić w portierni całodobowo nadzorowanej przez służbę prewencji.

- Jako zasadę przyjmuje się lokalizację miejsca zbiórki do ewakuacji w północno-wschodnim narożniku każdej działki.



- Na terenie ORLEN S.A. obowiązuje zakaz palenia tytoniu oraz wyrobów alternatywnych, poza odpowiednio urządzonymi palarniami oznakowanymi informacją „TU WOLNO PALIĆ” lub „PALARNIA”. W budynkach, w których brak jest możliwości technicznych utworzenia palarni obowiązuje całkowity zakaz palenia tytoniu oraz wyrobów alternatywnych. Pomieszczenie palarni powinno być wyposażone w wywiewną wentylację mechaniczną lub system filtracyjny uniemożliwiający przenikanie dymu tytoniowego do innych pomieszczeń, podręczny sprzęt gaśniczy i popielniczki do gaszenia niedopałków. Jeżeli palarnia zlokalizowana jest w obiektach produkcyjnych, warsztatowych lub na zapleczach budów, musi być dodatkowo wyposażona w naczynie z wodą do gaszenia niedopałków.


Dopuszcza się:

- organizowanie stałych palarni zewnętrznych w formie tymczasowych obiektów budowlanych. Stałe palarnie zewnętrzne muszą być wykonane z elementów niepalnych i nierozprzestrzeniających ognia,
- organizowanie tymczasowych palarni zewnętrznych dla pracowników firm zewnętrznych na czas prowadzenia prac remontowych/inwestycyjnych na instalacjach opróżnionych z mediów obudowanych do wysokości co najmniej 0,5 m obudową z materiału niepalnego. Wymagane jest wyposażenie palarni w naczynie z wodą do gaszenia niedopałków.
- organizowanie tymczasowych palarni zewnętrznych dla pracowników firm zewnętrznych na czas prowadzenia prac remontowych/inwestycyjnych przy instalacjach w formie zamkniętego tymczasowego obiektu kubaturowego wykonanego z materiałów niepalnych. Wymagane jest wyposażenie palarni w naczynie z wodą do gaszenia niedopałków.

Palarnie zewnętrzne muszą być zlokalizowane w odległości co najmniej 30 m od wyznaczonych stref zagrożenia wybuchem, co najmniej 10 m od obiektów kubaturowych. Studzienki kanalizacyjne muszą być zabezpieczone w promieniu 20 m od palarni zewnętrznej. Palarnie zewnętrzne muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy oraz popielniczki do gaszenia niedopałków. Zaleca się tworzenie 1 palarni tymczasowej na 200 pracowników Kontraktora. Palarnia winna mieć powierzchnię nie mniej niż 10 m<sup>2</sup>.

Lokalizacja palarni powinna być wskazana przez kierującego komórką organizacyjną i uzgodniona z Komendantem ZSP (dla obiektów zlokalizowanych Płocku i Włocławku), a dla obiektów zlokalizowanych poza Płockiem i Włocławkiem z uprawnionym pracownikiem Spółki ORLEN Eko Sp. z o.o.

- Zaplecza socjalne, montażowe przedsiębiorstw zewnętrznych, zlokalizowane na terenie obiektów produkcyjnych należy organizować w taki sposób, aby nie utrudniać komunikacji na drogach wewnątrzzakładowych oraz nie utrudniać dostępu do urządzeń


|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>15</p> |

przeciwpożarowych. Każde zaplecze i każdy obiekt tymczasowy musi być oznakowany w sposób umożliwiający identyfikację właściciela wraz z podaniem osoby do kontaktu (łącznie z numerem telefonu kontaktowego). Miejsce lokalizacji zaplecza na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku musi być uzgodnione z Komendantem ZSP, a dla Zakładu PTA i CCGT we Włocławku, terminali paliw oraz innych obiektów zlokalizowanych poza Płockiem i Włocławkiem z uprawnionym pracownikiem Spółki ORLEN Eko Sp. z o.o.

- Zakazuje się zastawiania wjazdów na teren instalacji w sposób uniemożliwiający wjazd pojazdów ratowniczych.
- Magazynowanie gazów technicznych na terenie obiektów Spółki należy prowadzić zgodnie z przepisami państwowymi.
- Kontrole stanu bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego na terenie obiektów Spółki mogą prowadzić:
  - pracownicy Zakładowej Straży Pożarnej,
  - pracownicy Działu BHP i Koordynacji Prewencji w GK,
  - pracownicy ORLEN Eko Sp. z o.o. zgodnie z zakresem umów.
- Doraźne kontrole stanu bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego mogą przeprowadzać Kierownicy obiektów na podległym sobie terenie. Pracownicy służb ochrony w ramach czynności patrolowych mają prawo sprawdzania, czy w obiektach Spółki oraz firm prowadzących prace na terenie ORLEN S.A. egzekwowane są zasady bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego. O wszystkich stwierdzonych nieprawidłowościach w zakresie bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego pracownicy służb ochrony informują niezwłocznie Komendanta Zakładowej Straży Pożarnej. W sprawach spornych dotyczących kontroli stanu bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego można odwołać się do Dyrektora Biura Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

**Przy wykonywaniu prac pożarowo niebezpiecznych, należy:**

- zabezpieczyć przed zapaleniem materiały palne występujące w miejscu wykonywania prac oraz w rejonach przyległych, w tym również elementy konstrukcji obiektu, i związanych z nim instalacji technicznych;
- zabezpieczyć studzienki kanalizacyjne w promieniu minimum 20 m;
- prowadzić prace niebezpieczne pod względem pożarowym w przestrzeniach zagrożonych wybuchem lub w przestrzeniach, w których wcześniej wykonywano inne prace związane z użyciem łatwo palnych cieczy lub palnych gazów, jedynie wtedy, gdy stężenie par cieczy lub gazów w mieszaninie z powietrzem w miejscu wykonywania prac nie przekracza 10% ich dolnej granicy wybuchowości;
- mieć w miejscu wykonywania prac sprzęt umożliwiający likwidację wszelkich źródeł pożaru;
- uporządkować i poddawać kontroli miejsce, w którym prace były wykonywane, oraz rejon przyległe;
- zapewnić sprawny technicznie sprzęt przeznaczony do realizacji prac zgodnie z zasadami bhp i bezpieczeństwa pożarowego.
- W trakcie pracy należy zachować szczególną ostrożność, likwidować potencjale źródła pożaru oraz zauważone źródła ognia, a w przypadku zaistnienia sytuacji zagrażającej pożarem, awarią chemiczną lub innym miejscowym zagrożeniem przerwać prowadzenie pracy.
- Obowiązkiem wykonującego prace pożarowo niebezpieczne jest ściśle przestrzeganie warunków określonych w pisemnym zezwoleniu.


|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>16</p> |

- Wszyscy pracownicy podmiotów zewnętrznych prowadzących prace na terenie ORLEN S.A. mają obowiązek znać i przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego obowiązujących na terenie obiektów Spółki.

### **Tryb i zasady opiniowania dokumentacji z zakresu ochrony przeciwpożarowej:**

- Zakładowa Straż Pożarna opiniuje dokumentację tylko i wyłącznie z zakresu ochrony przeciwpożarowej.
- W celu wydania opinii do dokumentacji z zakresu ochrony przeciwpożarowej należy dostarczyć kompletną dokumentację do Zakładowej Straży Pożarnej (rekomendowana wersja papierowa), w języku polskim sporządzoną zgodnie z obowiązującymi przepisami uzgodnioną (bez uwag) przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Projekty należy dostarczać do opiniowania przed przekazaniem ich do właściwego urzędu (projekty budowlane) lub do realizacji (projekty techniczne, wykonawcze).
- Zakładowa Straż Pożarna opiniuje dokumentację z zakresu ochrony przeciwpożarowej w terminie 14 dni od daty jej dostarczenia.
- W szczególnych sytuacjach termin opiniowania może być przedłużony.
- Warunki ochrony przeciwpożarowej w projektach budowlanych muszą stanowić odrębny rozdział.
- Zakresy dotyczące urządzeń przeciwpożarowych w projektach branżowych muszą stanowić odrębne rozdziały.
- Zakładowa Straż Pożarna wydaje opinię do projektu budowlanego na podstawie następujących danych umieszczonych w dokumentacji projektowej:
  - informacji o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji;
  - charakterystyki zagrożenia pożarowego i chemicznego, w tym parametrów pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeń wynikających z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystyki pożarów przyjętych do celów projektowych;
  - informacji o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na w obiekcie i na każdej kondygnacji;
  - informacji o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego;
  - oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
  - informacji o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
  - informacji o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe;
  - informacji o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe i chemiczne, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących;
  - informacji o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób;
  - informacji o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej;
  - informacji o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu i chemicznemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń;
  - informacji o wyposażeniu w gaśnice;



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>17</p> |

- informacji o przeciwpożarowym zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;
- informacji o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych;
- potrzeby dodatkowego wyposażenia Zakładowej Straży Pożarnej.

### Zasady alarmowania i powiadamiania osób i służb

Każdy pracownik, który zauważył pożar, awarię chemiczną lub inne miejscowe zagrożenie ma obowiązek bezwzględnie ostrzec o tym przebywające w pobliżu osoby jak również zawiadomić swoich przełożonych oraz zaalarmować:

- Zakładową Straż Pożarną - w przypadku obiektów na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku lub inną właściwą jednostkę ochrony przeciwpożarowej,
- Zakładową Straż Pożarną ANWIL S.A. - w przypadku Zakładów PTA i CCGT we Włocławku,
- właściwą terenowo najbliższą jednostkę Państwowej Straży Pożarnej, - w przypadku innych obiektów poza Płockiem i Włocławkiem) dzwoniąc na numery telefonów:

**19 998 – Zakładowy Telefon Ratunkowy w Płocku**

**19 998 – Zakład PTA i Zakład CCGT Włocławek**

**998 lub 112 – Państwowa Straż Pożarna na terenie całego kraju.**

### Zgłoszenie alarmowe powinno być krótkie, zwięzłe i w jednoznaczny sposób powinno określić:

- miejsce powstania pożaru, awarii chemicznej lub innego zagrożenia,
- występowanie zagrożenia dla ludzi,
- rodzaj uwolnionej substancji,
- imię i nazwisko oraz numer telefonu, z którego się dzwoni,
- inne dane pozwalające na właściwe podjęcie decyzji w sprawie zadysponowania sił i środków przez osobę odbierającą zgłoszenie.



### Ogłaszanie alarmów chemicznych


#### Zakład produkcyjny w Płocku

W przypadku powstania zagrożenia awarią chemiczną, ogłasza się alarm chemiczny jednej z 3 faz:

**Alarm fazy „I”** – ogłaszany jest w przypadku, gdy zasięg zagrożenia obejmuje węzeł instalacji lub instalacje, nie przekraczając granic działki – dróg magistralnych. Ogłoszenie alarmu odbywa się za pomocą syreny alarmowej lub bucza, **modulowanymi sygnałami dźwiękowymi trwającymi 3 minuty.**

Alarm „I” fazy ogłasza kierownik obiektu lub osoba przez niego upoważniona (np. prowadzący zmianę). W przypadku gdy wydostaje się nagle duża ilość substancji niebezpiecznych (np. siarkowodór, gazy płynne) każdy pracownik, który zauważy to zjawisko może ogłosić alarm.

**Alarm fazy „II”** – ogłaszany jest w przypadku, gdy zagrożenie przekracza obszar jednej działki lub jednej instalacji. Alarm II fazy ogłaszany jest przez powtórzenie sygnałów dźwiękowych alarmu I-jej fazy, za pomocą syren alarmowych kilku lub wszystkich obiektów na terenie zakładu

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>18</p> |

produkcyjnego w Płocku. Decyzję o ogłoszeniu alarmu fazy „II” podejmuje Kierujący Akcją Ratowniczą (KAR) lub Kierujący Działaniami Ratowniczymi (KDR) w porozumieniu z Centralnym Działem Harmonogramowania i Koordynacji Produkcji.

Równolegle informacja o ogłoszeniu alarmu II-jej fazy przekazywana jest za pomocą komunikatów Sytemu Ostrzegania i Alarmowania.

**Alarm fazy „III”** - alarm chemiczny III fazy jest kontynuacją alarmu II fazy, jest konsekwencją rozwoju akcji poza teren ogrodzenia zakładu produkcyjnego w Płocku. Działania prowadzone są w oparciu o Zewnętrzny Plan Operacyjno-Ratowniczy. Decyzję o ogłoszeniu alarmu fazy III podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi (KDR) w porozumieniu z Centralnym Działem Harmonogramowania i Koordynacji Produkcji.

### Zakład PTA i Zakład CCGT Włocławek

W przypadku wystąpienia awarii chemicznej na terenie Zakładów PTA i CCGT Włocławek, w zależności od zakresu i kierunku zaistniałego zagrożenia ogłaszane są następujące alarmy chemiczne:

- alarm chemiczny I-go stopnia
- alarm chemiczny – ostrzeżenie
- alarm chemiczny II-go stopnia
- alarm chemiczny III-go stopnia

#### Alarm chemiczny I-go stopnia

Alarm chemiczny I-go stopnia ogłaszany jest w przypadku wystąpienia lokalnego zagrożenia chemicznego na terenie Zakładów PTA lub CCGT Włocławek, nie zagrażającego przyległym do zakładu terenom. Ogłoszenie alarmu odbywa się za pomocą buczka, **przerwanymi sygnałami dźwiękowymi** trwającymi **2 sek.** z przerwami wynoszącymi **1 sek.** Łączny czas nadawania sygnału **3 minuty**. Alarm chemiczny I-go stopnia ogłasza kierujący Zakładem PTA lub Zakładem CCGT Włocławek lub osoba przez niego upoważniona (np. prowadzący zmianę). Dodatkowo generowany jest sygnał świetlny.

Odwołanie alarmu chemicznego I-go stopnia odbywa się poprzez sygnał werbalny (komunikat głosem). Alarm chemiczny I-go stopnia odwołuje kierujący Zakładem PTA lub Zakładem CCGT Włocławek lub osoba przez niego upoważniona (np. prowadzący zmianę).

#### Alarm chemiczny – ostrzeżenie


Alarm chemiczny – ostrzeżenie służy do ostrzegania pracowników o zaistniałym na terenie Zakładu PTA, Zakładu CCGT Włocławek lub ANWIL S.A. zagrożeniu, nie zagrażającym przyległym do zakładu terenom. Alarm chemiczny – ostrzeżenie ogłasza Dyspozytor Przedsiębiorstwa w ANWIL S.A. Sygnałowi werbalnemu towarzyszy ciągły sygnał akustyczny trwający 1 minutę.

Alarm chemiczny – ostrzeżenie odwołuje Dyspozytor Przedsiębiorstwa w ANWIL S.A. poprzez stosowny komunikat.

#### Alarm chemiczny II-go stopnia

Alarm chemiczny II-go stopnia ogłaszany jest w przypadku lokalnego zagrożenia chemicznego na terenie Zakładów PTA lub CCGT Włocławek z możliwością rozszerzenia na instalacje produkcyjne ANWIL S.A. lub Indorama Ventures Poland Sp. z o.o. Ogłoszenie alarmu odbywa się poprzez przerywany sygnał akustyczny (modulowany) syren trwający 3 minuty oraz przekazanie odpowiedniego komunikatu przez Dyspozytora Przedsiębiorstwa w ANWIL S.A.

#### Alarm chemiczny III-go stopnia

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>19</p> |

Alarm chemiczny III – go stopnia jest kontynuacją alarmu II –go stopnia i jest konsekwencją rozwoju akcji poza teren ogrodzenia Zakładu PTA. Alarm chemiczny III - go stopnia ogłasza Dyspozytor Przedsiębiorstwa w ANWIL S.A. Sygnałowi świetlnemu towarzyszy przerywany sygnał akustyczny (modulowany) syren trwający 3 minuty. Dodatkowo (w zależności od kierunku wiatru) mogą być włączone światła drogowe „stop” na drodze:

- krajowej nr 1,
- lokalnej Krzywa Góra-Gąbinek,
- lokalnej Włocławek – Brzezcie.

Odwołanie alarmu chemicznego II-go i III-go stopnia odbywa się poprzez ciągły sygnał akustyczny syren trwający 3 minuty oraz stosowny komunikat wydany przez Dyspozytora Przedsiębiorstwa w ANWIL S.A.

### **Podręczny sprzęt gaśniczy**

Wszystkie obiekty powinny być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie.

Ustala się minimalną jedną jednostkę masy środka gaśniczego 6 kg (w przypadku gaśnic proszkowych) lub 5 kg (w przypadku gaśnic śniegowych).

## **10. Zarządzenie operacyjne w sprawie wprowadzenia w życie „Instrukcji postępowania przy lokalizacji zapleczy i organizacji terenów budowy Wykonawców na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub terenach przyległych”**

### Definicje

Budowa - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa obiektu budowlanego;

palarnia tymczasowa - miejsce przeznaczone do palenia tytoniu wyznaczone zgodnie z Regulaminem bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego PKN ORLEN S.A.;

plac budowy - wydzielone miejsce, przeznaczone do prowadzenia robót budowlanych (wznoszenia, remontu lub rozbiórki obiektów budowlanych);


prace remontowe - wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;

roboty budowlane - budowa, a także prace polegające na przebudowie, rozbudowie, nadbudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;

służby prewencji - pracownicy komórek organizacyjnych podległych Dyrektorowi Biura Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, Dyrektorowi Biura Kontroli i Bezpieczeństwa, Dyrektorowi Biura Ochrony Środowiska oraz pracownicy spółek ORLEN Ochrona Sp. z o.o. i ORLEN Eko Sp. z o.o. – wykonujący zadania służby bhp, ppoż. i ochrony środowiska;

teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy;

tymczasowy obiekt - obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: przykrycia namiotowe, barakowozy, obiekty kontenerowe;

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>20</p> |

Właściciel terenu - osoba kierująca komórką organizacyjną, której przydzielono odpowiednią część terenu Spółki w Płocku, na której zlokalizowane są składniki majątkowe, będące na stanie komórki organizacyjnej;


Wykonawca - osoba fizyczna lub osoba prawna, która na podstawie zawartej umowy z PKN ORLEN S.A., realizuje usługi remontowe lub inwestycyjne;

Zaplecza - obiekty o charakterze stałym lub tymczasowym związane z zagospodarowaniem terenu bądź placu budowy niezbędne dla wykonania przyjętych zadań;

zaplecza stałe - obiekty związane z zagospodarowaniem terenu bądź placu budowy niezbędnych do realizacji zleconych przez PKN ORLEN S.A. prac remontowych, montażowych, serwisowych, itp. w oparciu o zawarte umowy na czas nieokreślony lub długookresowy;

zaplecza tymczasowe - obiekty Wykonawców firm zewnętrznych związane z zagospodarowaniem terenu bądź placu budowy na terenie udostępnionym do umożliwienia świadczenia zakontraktowanych usług.


1. Zaplecza tymczasowe zlokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub terenach przyległych dla Wykonawców posiadających umowy na realizację usług remontowych lub umowy na realizację prac w ramach projektów inwestycyjnych.
2. Tymczasowe zaplecza mogą być lokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub terenach przyległych wyłącznie na podstawie umowy na usługi remontowe, okresowe, planowe, bieżące, ramowe, technologiczne lub pod projekty inwestycyjne zawarte pomiędzy ORLEN S.A. a Wykonawcami lub umów najmu/dzierżawy/udostępnienia.
3. Wykonawca spełniający zapisy pkt. 1 - 3 występując o czasową lokalizację zaplecza na terenach i w obrębie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub na terenach przyległych uzyskuje wymagane akceptacje od Zleceniodawcy oraz Działu Głównego Projektanta, o które wnioskuje na podstawie wypełnionego formularza "Zezwolenia na czasową lokalizację zaplecza Wykonawcy".
4. Wymagane jest uzyskanie przez Wykonawcę zatwierdzenia lokalizacji zaplecza przez Właściciela terenu lub wyznaczonego przez Właściciela Użytkownika terenu
5. Czas/okres funkcjonowania zaplecza jest ważny z terminami określonymi w umowie na wykonywanie prac remontowych bądź inwestycyjnych z uwzględnieniem czasu przewidzianego na mobilizację i demobilizację.
6. Wykonawca występując o czasową lokalizację zaplecza na terenach i w obrębie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub na terenach przyległych uzyskuje wymagane akceptacje od Zleceniodawcy oraz Biura Informacji Przestrzennej i Analiz Projektowych, Zakładu Wodno-Ściekowego i Biura Infrastruktury IT, o które wnioskuje na podstawie wypełnionego formularza "Zezwolenia na czasową lokalizację zaplecza Wykonawcy", „Protokołu przekazania terenu”, „Oświadczenia Wykonawcy” oraz „Mapy do celów poglądowych” otrzymanej od Działu Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej z wrysowanym obszarem zaplecza, który został zarezerwowany terminowo w systemie mapy numerycznej.
7. każde zezwolenie na czasową lokalizację zaplecza Wykonawcy jest ewidencjonowane przez Dział Infrastruktury Technicznej i Rozliczeń Remontów po dostarczeniu kompletu dokumentów oraz wymaganych opinii/zgód.
8. Wykonawca odpowiada za przejęty teren wraz z zapleczem, do chwili ukończenia robót i formalnego zwrotu terenu z przyległym otoczeniem.
9. Odpady wytworzone w procesie budowlanym/remontowym powinny być selektywnie magazynowane, usuwane z terenu budowy i zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami zawartymi w umowie. Zalecany cykl usuwania odpadów wytworzonych przez Wykonawcę z terenu budowy to 7dni kalendarzowych
10. Kategoriecznie zabrania się tworzenia na terenie zaplecza oraz w jego otoczeniu stałych wysypisk i miejsc składowania jakichkolwiek odpadów.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>21</p> |


11. Odpady wytworzone w procesie budowlanym/remontowym powinny być selektywnie magazynowane, usuwane z terenu budowy i zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami zawartymi w umowie. Zalecany cykl usuwania z terenu budowy do 7 dni kalendarzowych.
12. Do obowiązków Wykonawcy należy wyposażenie zaplecza w kontenery lub pojemniki na odpady komunalne oraz na wyznaczenie i oznakowanie miejsca na tymczasowe magazynowanie odpadów.
13. Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie zapewnić odbiór odpadów komunalnych poprzez podpisanie umowy na odbiór selektywnie zbieranych odpadów z uprawnioną firmą działającą na danym terenie
14. Do korzystania z mediów na terenie zaplecza wymagane jest zawarcie umów z dostawcami usług oraz pokrywanie przez Wykonawcę kosztów 14.1. ich zużycia.
15. Wykonawca ponosi na zasadach ogólnych przewidzianą prawem cywilnym odpowiedzialność za szkody wynikające z działań lub zaniechań w stosunku do urządzeń i instalacji ORLEN S.A. znajdujących się na przekazanym mu placu lub terenie – od momentu jego przyjęcia aż do chwili formalnej likwidacji

### **Warunki, jakim powinny odpowiadać zaplecza tymczasowe**

1. Zaplecza zlokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub na terenach przyległych powinny być wygradzone ogrodzeniem ażurowym w taki sposób aby uniemożliwić osobom postronnym dostęp do terenu zaplecza.
2. Dopuszcza się nieogradzanie zaplecza dla realizowanych prac remontowych zlokalizowanych według uzgodnień z Właścicielami/Użytkownikami terenu lub dla prac inwestycyjnych według uzgodnień z właściwymi Realizatorami lub Kierownikami Realizacji Projektu w porozumieniu z Właścicielami terenu, co nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za zaplecze i przejęty teren.
3. Po przejęciu terenu (placu), Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację zaplecza oraz uzbrojenie terenu niezbędne do funkcjonowania zaplecza tymczasowego.
4. Każdy obiekt, zaplecze tymczasowe powinny mieć widoczną tablicę informacyjną koloru żółtego podającą:
  - nazwę Wykonawcy,
  - imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za obiekt,
  - całodobowy telefon do osoby odpowiedzialnej za zaplecze.
5. Tereny ogrodzone lub zaplecza, które nie będą posiadały tablicy informacyjnej będą uważane za mienie porzucone.
6. Zaplecze powinno być zlokalizowane w takiej odległości od:
  - a) wyznaczonych stref zagrożenia wybuchem Ex,
  - b) pasów magistralnych, sieci i uzbrojenia terenu, aby w stopniu maksymalnym zapewnione było bezpieczeństwo pracowników
7. Zaplecza, powinny mieć opracowane warunki ochrony przeciwpożarowej uzgodnione z Komendantem Zakładowej Straży Pożarnej spełniać następujące kryteria i:
  - a) lokalizację zapleczy min. 2 m. poza wyznaczoną strefą zagrożenia wybuchem określoną w dokumentacji klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem;
  - b) dopuszcza się lokalizację zapleczy w strefie zagrożonej wybuchem na czas postoju lub remontu pod warunkiem opróżnienia instalacji z węglowodorów wewnątrz wyznaczonej strefy zagrożenia wybuchem;
  - c) odległość od pozostałych obiektów w tym torowisk – min. 8 m.,
  - d) jako zasadę przyjmuje się, że zaplecze będzie składać się maks. z trzech oznaczonych nazwą firmy barakowozów lub innych pomieszczeń o łącznej powierzchni do 50 m<sup>2</sup>, dla jednego Wykonawcy;
  - e) w przypadku potrzeb zwiększenia ilości obiektów, wymagane jest uzasadnienie, potwierdzone przez zlecającego;

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>22</p> |

- f) poza zapleczeniami wymienionymi w punkcie 7d. należy zachować odległość co najmniej 4 m. od pozostałych obiektów, zapleczy innych firm i torowisk;
- g) odległość od drogi magistralnej – co najmniej 5 metrów od skrajni drogi, a naniesienia nie mogą ograniczać widoczności kierowcom poruszającym się daną drogą.
8. W celu zapewnienia dostatecznej widoczności na skrzyżowaniach dróg magistralnych zabrania się ustawiania kontenerów i barakowozów w odległości mniejszej niż 15 m od skrajni drogi.
  9. Zabrania się ustawiania kontenerów i barakowozów pełniących funkcję zapleczy socjalnych pod estakadami magistralnymi i pochodniami.
  10. Zabrania się ustawiania kontenerów i barakowozów pełniących funkcję zapleczy socjalnych na studzienkach kanalizacyjnych .
  11. Zabrania się ustawiania kontenerów i barakowozów pełniących funkcję zapleczy socjalnych na studzienkach wszelkich systemów kanalizacji, w tym, kanalizacji telekomunikacyjnej, ciągach rur telekomunikacyjnej kanalizacji pierwotnej oraz kablach telekomunikacyjnych.
  12. Na terenie zapleczy dopuszcza się palenie tytoniu w palarniach tymczasowych, o ile zostało wydane zezwolenie długoterminowe na prowadzenie robót w obrębie zaplecza tymczasowego i jest to określone w zawartej umowie. Lokalizacja i samo pomieszczenie przeznaczone na palarnie musi uzyskać pozytywną opinię Zakładowej Straży Pożarnej
  13. Zaplecza muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z KSP, lecz nie mniej niż 1 jednostkę sprzętu gaśniczego typu GP-6x/ABC lub większą dla każdego barakowozu lub innego pomieszczenia. Do rozmieszczonych urządzeń gaśniczych należy zapewnić wygodny dostęp w trakcie funkcjonowania zaplecza.
  14. Zaplecza powinny być tak usytuowane aby do urządzeń zabezpieczających instalację zachować dostęp – pozostawiając przestrzeń nie mniejszą niż 2m.
  15. Zaplecza tymczasowe powinny być umiejscowione na utwardzonym terenie lub powinny zostać wyposażone w podkłady zapobiegające ich osiadaniu w gruncie.
  16. Do obowiązków Wykonawcy należy:
    - a) sprawowanie ogólnego nadzoru nad zachowaniem i przestrzeganiem przepisów oraz zasad bhp i ppoż.,
    - b) zapewnienie w barakowozach lub innych pomieszczeniach Instrukcji postępowania na wypadek pożaru,
    - c) utrzymanie czystości i porządku na podległym terenie,
    - d) przestrzeganie warunków, jakim powinien odpowiadać teren (plac) lub zaplecze,
    - e) ochrona znajdującego się na terenie (placu), zaplecza – zadrzewienia, infrastruktury technicznej oraz innych elementów zagospodarowania,
    - d) bezpieczne przechowywanie gazów technicznych zgodnie z przepisami i zasadami bhp i ppoż. oraz standardami ORLEN S.A.
    - e) posiadanie na terenie zaplecza aktualnego "Zezwolenia na czasową lokalizację zaplecza Wykonawcy" do ewentualnego wglądu pracownikom służb prewencji.
  - 2.1. W zakresie związanym z wykonywaniem prac w pobliżu istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej i teletechnicznej przy powstawaniu zapleczy tymczasowych lub stałych należy przestrzegać poniższych warunków:
    - a) W miejscach zbliżeń z istniejącą siecią należy zachowywać przynajmniej 0,5 m od skrajni istniejącej kanalizacji i kabli teletechnicznych.
    - b) Przed przystąpieniem do prac należy wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia dokładnej lokalizacji istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej.
    - c) Wykopy w zbliżeniu mniejszym niż 0,5 m od skrajni istniejącej kanalizacji telekomunikacyjnej lub kabla należy zabezpieczać przed osuwaniem i niekontrolowanym zerwaniem czynnej infrastruktury teletechnicznej. Koncepcja wykonania zabezpieczenia oraz jego fizyczne wykonanie podlega akceptacji Biura

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>23</p> |

Infrastruktury IT.

- d) Wszelkie prace w obrębie istniejącej sieci teletechnicznej należy prowadzić ręcznie pod nadzorem Biura Infrastruktury IT oraz przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, PN oraz właściwych dla prac ziemnych na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku Zarządzeń Dyrektora Generalnego w tym zakresie.
- e) Przed przystąpieniem do prac należy uzyskać stosowne (wymagane) wewnętrznymi przepisami zgody i zezwolenia na przedmiotowe prace.
- f) W przypadku ewentualnej potrzeby przebudowy kanalizacji teletechnicznej oraz kabli, które w niej się znajdują, wykonawca zadania wykona stosowne prace na sieci teletechnicznej na własny koszt. Przed zasypaniem wykonanych elementów (w obrębie sieci teletechnicznej), prace zanikowe podlegają odbiorowi przez przedstawiciela Biura Infrastruktury IT. Po zakończeniu prac należy przygotować dokumentację powykonawczą wraz z naniesionymi geodezyjnie zmianami powstałymi w trakcie realizacji. Dokumentacja podlegać będzie sprawdzeniu merytorycznemu oraz uzyskaniu pozytywnej opinii Biura Infrastruktury IT.
- g) Niezgłoszenie przez wykonawcę powyższych robót do odbioru (brak potwierdzenia przez Biura Infrastruktury IT poprawności wykonania) skutkuje obciążeniem wykonawcy w każdej chwili po zakończonych pracach, w której ORLEN stwierdzi uszkodzenie.
- h) Uszkodzenie istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej ORLEN S.A. w trakcie prowadzonych prac obciąża wykonawcę.


#### **Likwidacja zaplecza, zdanie terenu lub placu budowy**

1. Wykonawca robót zobowiązany jest do likwidacji zaplecza i przekazania terenu (placu) w stanie określonym umową lub w zezwoleniu, po zakończeniu robót i formalnym ich odbiorze przez zlecającego, o ile termin nie był określony w umowie winien on być podany w protokole odbioru.
2. Wykonawca dokonuje w uzgodnionym zakresie demontażu i likwidacji wykonywanych przyłączy dla terenu (placu) budowy oraz dokonuje ich zgłoszenia do Działu Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
3. Wykonawca uzyskuje potwierdzenie osoby kierującej Działem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej lub osoby przez nią wyznaczonej, o anulowaniu rezerwacji terenu pod zaplecza.
4. Wykonawca zdaje uporządkowany teren na podstawie, druku **LIKwidacja ZAPLECZA/TERENU/PLACU/BUDOWY** podpisanego przez obie strony..

#### **Zaplecze socjalno-bytowe**

Zaplecze socjalno-bytowe zlokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub na terenach przyległych dla Wykonawców posiadających umowy na realizację remontów planowych i technologicznych.

1. Dla Wykonawcy realizującego prace w ramach remontów planowych i technologicznych miejsce lokalizacji zaplecza socjalno-bytowego ustala Dział Infrastruktury Technicznej.
2. Do korzystania z mediów na terenie zaplecza socjalno-bytowego wymagane jest zawarcie umów z dostawcami usług oraz do samodzielnego pokrywania ich kosztów, tzn.:
  - a) energii elektrycznej i innych mediów energetycznych,
  - b) wody pitnej, według wskazań liczników zainstalowanych na odpływach lub zasilaniu,
  - c) wywozu nieczystości stałych i płynnych,
  - d) odprowadzania ścieków.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>24</p> |


3. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić na 1 m-c przed remontem, lub w terminie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru Zamawiającego o planowanej ilości ustawienia własnych kontenerów:
  - biurowych,
  - socjalnych,
  - magazynowych,
  - sanitarnych.
4. Kontenery muszą być sprawne technicznie, estetyczne i spełniać wszystkie warunki socjalne – BHP i PPOŻ.
5. W celu zapewnienia porządku i estetyki terenu zakładu produkcyjnego w Płocku oraz terenów do niego przyległych Wykonawca mający zaplecze, zobowiązany jest do samodzielnego utrzymywania czystości terenu
6. Zaplecza socjalno-bytowe firm muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z KSP, lecz nie mniej niż 1 jednostka sprzętu gaśniczego dla każdego barakowozu. Do rozmieszczonych urządzeń gaśniczych należy zapewnić swobodny dostęp – pozostawiając odpowiednią wolną przestrzeń.
7. Odpady komunalne wytwarzane w związku z przebywaniem pracowników Wykonawcy na terenie ORLEN S.A. winny być umieszczane w pojemnikach przeznaczonych do selektywnej zbiórki odpadów komunalnych. Do pojemników nie mogą być wrzucane odpady inne niż komunalne w szczególności odpady niebezpieczne.

#### **Przekazywanie terenów pod budowę**


#### **Przekazywanie terenów pod budowę na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub terenach przyległych przez Użytkowników lub Właścicieli terenu pod realizację prac remontowych oraz zadań inwestycyjnych z grupy 30000/40000**

1. Teren (plac) budowy należy przekazać protokolarnie.
2. Przy przekazywaniu terenu (placu) budowy, ORLEN S.A. reprezentuje zlecający roboty, przy współudziale branżowego inspektora nadzoru. W przypadku branży budowlanej – inspektora nadzoru budowlanego branży wiodącej.
3. Ustalenia zawarte przy przekazywaniu terenu (placu) budowy celem wykonania robót związanych z przygotowaniem terenu (np. karczowanie drzew, rozbiórka i usunięcie istniejących na danym terenie obiektów, urządzeń i oczyszczenie terenu), bądź wykonaniem innych robót ujętych w umowie będących w zakresie realizacji projektu inwestycyjnego.
4. Zlecający powinien przekazać Wykonawcy niezbędne dokumenty, takie jak:
  - a) plan sytuacyjny terenu w odpowiedniej skali wraz z istniejącym aktualnie stanem uzbrojenia terenu podziemnego oraz naniesień nadziemnych;
  - b) wykaz założonych reperów roboczych (jeśli zostały utworzone);
  - c) wykaz rzędnych terenu istniejącego w postaci wyników niwelacji siatkowej (jeśli takowa została wykonana);
  - d) załącznik mapowy przedstawiający granicę przekazywanego terenu wrysowaną kolorem na mapie, uzgodnioną w Dziale Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz pozytywnie zaopiniowaną przez osobę kierującą Biurem Informacji Przestrzennej i Analiz Projektowych lub przez nią wyznaczoną;
  - e) uzgodnienie poboru mediów energetycznych oraz wszelkich podłączeń do sieci ogólnozakładowych w nawiązaniu do planu
  - f) wykorzystanie dróg wykazanych na planie dla potrzeb Wykonawcy robót;
  - g) zezwolenie na prowadzenie robót.
5. W razie potrzeby zlecający powinien przygotować i przekazać Wykonawcy inne wynikające z sytuacji dokumenty.
6. Dokumenty, o których mowa powyżej przygotowuje zlecający w uzgodnieniu z Działem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej i innymi zainteresowanymi komórkami organizacyjnymi ORLEN S.A.



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>25</p> |

7. Wykonawca odpowiada za przejęty teren (plac) budowy, łącznie z zapleczem, do chwili ukończenia robót i formalnego zwrotu terenu z przyległym otoczeniem.
8. Przekazany teren (plac) budowy powinien zostać ogrodzony i posiadać tablicę informacyjną koloru żółtego, na której muszą być zamieszczone wszelkie informacje odnośnie prowadzonej inwestycji, inwestora, numery alarmowe telefonów oraz telefon kierownika danej budowy.
9. Na przekazanym terenie (placu) budowy powinny zostać utwardzone ciągi komunikacyjne w tym dojścia do pomieszczeń socjalnych, trasy dojazdu służb ratowniczych oraz place magazynowe.
10. Kategorycznie zabrania się tworzenia na terenie (placu) budowy oraz w jego otoczeniu stałych wysypisk i miejsc składowania jakichkolwiek odpadów.
11. Odpady wytworzone w procesie budowlanym powinny być selektywnie magazynowane, usuwane z terenu budowy i zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zapisami umowy. Zalecany cykl usunięcia z terenu budowy to 7 dni kalendarzowych.
12. Wykonawca odpowiada za właściwe gospodarowanie odpadami komunalnym wytwarzanymi na przejętym terenie (placu) budowy, łącznie z zapleczem i jest zobowiązany we własnym zakresie zapewnić odbiór odpadów komunalnych poprzez podpisanie umowy na odbiór selektywnie zbieranych odpadów z uprawnioną firmą.
13. Do obowiązków Wykonawcy należy wyposażenie zaplecza w kontenery lub pojemniki na odpady komunalne, oraz na terenie (placu) budowy wyznaczenie i oznakowanie miejsca na tymczasowe magazynowanie odpadów.
14. Do obowiązków Wykonawcy należy przede wszystkim:
  - a) sprawowanie ogólnego nadzoru nad zachowaniem i przestrzeganiem przepisów oraz zasad bhp i ppoż.;
  - b) utrzymanie czystości i porządku na podległym terenie;
  - c) przestrzeganie warunków, jakim powinien odpowiadać teren (plac) budowy oraz zaplecza;
  - d) organizowanie i koordynowanie usług;
  - e) ochrona znajdującego się na terenie (placu) budowy, zaplecza – zadrzewienia oraz innych elementów zagospodarowania, o ile nie są one przewidziane do likwidacji.
15. Wykonawca na zasadzie ryzyka, o ile nie wykaże, że sprawcą szkody jest osoba trzecia, ponosi odpowiedzialność za szkody wynikające z działań lub zaniechań w stosunku do urządzeń i instalacji znajdujących się na przekazanym mu terenie – od momentu jego przyjęcia, aż do chwili
16. Zagospodarowanie terenu (placu) budowy powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją i uzgodnieniami szczegółowymi, które powinny zawierać:
  - a) plan zagospodarowania terenu /placu/ budowy oraz zaplecza socjalnego i montażowego;
  - b) uzgodnienia z właściwymi służbami ORLEN S.A. w zakresie poboru mediów energetycznych, zasilania elektrycznego, itp.;
  - c) uzgodnienia poczynione ze zlecającymi w zakresie organizacji i warunków prowadzenia robót oraz terminu ważności lokalizacji zaplecza;
  - d) uzgodnienia zakresu prac demontażowych po zakończeniu robót na terenie (placu) budowy;
  - e) uzgodnienia w zakresie uporządkowania terenu po likwidowanym zapleczu.
17. W zależności od sytuacji i dla potrzeb danego terenu (placu) budowy Wykonawca opracowuje dokumentację zawierającą m.in. miejsce i sposoby podłączenia do sieci elektrycznej, energetycznej, teletechnicznej i innych znajdujących się na terenie (placu) budowy - do analogicznych sieci ORLEN S.A., jak też określenie punktów ich poboru.
18. Przekazanie placu budowy Wykonawcy pod prowadzone projekty inwestycyjne realizowane przez Biuro Realizacji Inwestycji Majątkowych winno uwzględniać wymagania zawarte w „Instrukcji przygotowania i realizacji projektów inwestycji majątkowych w PKN ORLEN S.A.”.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>26</p> |

## Zaplecza stałe

### Warunki, jakim powinny odpowiadać zaplecza stałe zlokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek dla Wykonawców posiadających umowy okresowe, serwisowe oraz realizujące bieżące remonty


1. Zaplecza stałe mogą być lokalizowane na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT Włocławek lub w ich obrębie tylko i wyłącznie na podstawie umowy (najmu, dzierżawy, udostępnienia) zawartej między zainteresowanymi stronami zgodnie z obowiązującymi w Spółce zasadami gospodarowania nieruchomościami ustalonymi w stosownych aktach wewnętrznych.
2. Wniosek o wydzierżawienie/wynajęcie/udostępnienie zaplecza składa Właściciel terenu nadzorujący nieruchomość, na której zlokalizowane ma być zaplecze, do Działu Rozporządzania Nieruchomościami, wskazując jednocześnie jego lokalizację oraz szczególne warunki jego użytkowania oraz szczególne zobowiązania dzierżawcy/najemcy/biorącego jakie należy zamieścić w umowie w związku z charakterystyką prowadzonej przez niego działalności lub stanu nieruchomości (na której ma znajdować się zaplecze). Do wniosku należy załączyć:
  - a) zgodę Biura Kontroli i Bezpieczeństwa (na ustanowienia zaplecza na terenie zakładu dla danego Wykonawcy),
  - b) rekomendację Biura Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (w zakresie bhp, ochrony przeciwpożarowej oraz bezpieczeństwa procesowego),
  - c) rekomendację komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za realizację umów z Wykonawcami oraz za rozliczanie tych umów, potwierdzającą iż kontrahent ubiegający się o dzierżawę realizuje usługę/i na rzecz Spółki, wskazującą czas realizacji oraz brak zastrzeżeń co do dotychczasowej z nim współpracy),
  - d) mapę z oznaczeniem granic przedmiotu dzierżawy/najmu/udostępnienia opracowaną przez Dział Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz pozytywnie zaopiniowaną przez osobę kierującą Biurem Informacji Przestrzennej i Analiz Projektowych lub przez nią wyznaczoną
3. Umowy, o których mowa przygotowywane są przez Dział Rozporządzania Nieruchomościami i przed zawarciem podlegają akceptacji przez Właścicieli wydzierżawianych/wynajmowanych/udostępnianych terenów pod kątem zabezpieczenia słusznych interesów Spółki w tym wymogów lokalizacji i korzystania z zaplecza stałego na warunkach analogicznych jak dla zapleczy tymczasowych, przewidzianych niniejszą Instrukcją.

### 11. Zarządzenie w sprawie korzystania z sieci wody przeciwpożarowej oraz oznakowania i konserwacji hydrantów na terenie zakładu produkcyjnego w Płocku

Dla czynności związanych ze sprawdzaniem, konserwacją, próbami funkcjonalnymi instalacji zraszaczowych wodnych oraz organizacji ćwiczeń taktyczno-bojowych (manewrów) korzysta się z sieci wody przeciwpożarowej.

Zabrania się nieuzgodnionego poboru wody z sieci przeciwpożarowej magistralnej i wewnętrznych sieci wody przeciwpożarowej oraz korzystania z urządzeń na nich zainstalowanych do celów niezwiązanych z ochroną przeciwpożarową.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się możliwość okresowego korzystania z sieci wody przeciwpożarowej do celów niezwiązanych z ochroną przeciwpożarową, w oparciu o uzyskane pisemne zezwolenie na pobór z sieci wody przeciwpożarowej.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE BIURA BHP</b></p>                       | <p style="text-align: center;"><b>ORLEN S.A.</b></p> |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;"><b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b></p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>27</p> |

Pisemny wniosek o zezwolenie na pobór wody przeciwpożarowej do celów niezwiązanych z ochroną przeciwpożarową składa się do osoby kierującej Wydziałem Produkcji Wody w Zakładzie Wodno-Ściekowym lub osoby przez nią upoważnionej:

- dla potrzeb komórek organizacyjnych ORLEN Spółka Akcyjna – kierownik zainteresowanej komórki organizacyjnej lub osoba przez niego upoważniona,
- dla potrzeb pozostałych odbiorców – osoba upoważniona w imieniu przedsiębiorstwa, firmy, itp.

Pisemne zezwolenie na pobór wody z sieci przeciwpożarowej wydaje osoba kierująca Wydziałem Produkcji Wody w Zakładzie Wodno-Ściekowym lub osoba przez nią upoważniona.

Obowiązek stosowania reduktorów ciśnienia na pobór wody z sieci wody przeciwpożarowej.

Wydający zezwolenie przesyła zatwierdzone zezwolenie drogą e-mailową do:

- Zakładowej Straży Pożarnej,
- Wydziału Ściekowego,

Zezwolenie na okresowe, krótkotrwałe korzystanie z sieci wody przeciwpożarowej przez komórki organizacyjne ORLEN Spółka Akcyjna może zostać wydane przez osobę kierującą Wydziałem Produkcji Wody lub osobę przez nią upoważnioną - w dni robocze, natomiast podczas jej nieobecności (dni wolne od pracy, zmiana II) przez Mistrza Procesów Produkcyjnych Wydziału Produkcji Wody, po poinformowaniu o tym fakcie Zakładową Straż Pożarną.


Dla czynności związanych ze sprawdzaniem, konserwacją, próbami funkcjonalnymi instalacji zraszaczowych wodnych i półstałych instalacji gaśniczych pianowych oraz organizacji ćwiczeń taktyczno-bojowych (manewrów) korzysta się z sieci wody przeciwpożarowej oraz w przypadku prowadzenia płukania sieci wewnętrzzdziałkowej wymagane jest uzyskanie zgody od Mistrza Procesów Produkcyjnych Wydziału Produkcji Wody i Wydziału Ściekowego.

Natychmiastowe przerwanie poboru wody przeciwpożarowej do celów niezwiązanych z działaniami ratowniczo-gaśniczymi następuje w przypadku konieczności prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.

Do podjęcia decyzji o natychmiastowym przerwaniu poboru wody przeciwpożarowej upoważnieni są:


- Osoba kierująca Wydziałem Produkcji Wody lub osoba przez nią upoważniona;
  - Mistrz Wydziału Produkcji Wody (dni wolne i II zmiana)
  - Osoba kierująca Zakładem Wodno-Ściekowym;
  - Dyspozytor Zakładu
- Osoba kierująca Zakładową Strażą Pożarną lub osoba przez nią upoważniona oraz Kierownik komórki organizacyjnej, na terenie której znajduje się punkt poboru wody ppoż.

Zobowiązuje się wydających zezwolenia na pobór wody przeciwpożarowej oraz wyżej wymienionych do natychmiastowego wydania zakazu poboru wody przeciwpożarowej z sieci w przypadku niespełnienia przez korzystającego warunków zezwolenia lub samowolnego poboru. Hydranty zewnętrzne powinny być oznakowane według obowiązujących przepisów prawnych zgodnych z PN-97/N-01256/04, pozycja 220. Oznakowanie dotyczy zarówno hydrantów należących do sieci magistralnej, jak również do sieci wewnętrzzdziałkowej. Konsultacji w zakresie poprawnego oznakowania hydrantów udziela Zakład Wodno-Ściekowy.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE BIURA BHP</p>                       | <p style="text-align: center;">ORLEN S.A.</p>        |
| <p>Wersja: styczeń 2024</p>  | <p style="text-align: center;">WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</p> | <p style="text-align: center;">Nr strony:<br/>28</p> |

**Zestawienie przepisów, norm, wytycznych obowiązujących przy klasyfikowaniu przestrzeni zagrożonych wybuchem**

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, (Dz.U. z 2010 nr 109, poz. 719 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie, (tj.: Dz.U. 2014 r. poz. 1853 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej, (Dz.U. z 2010 r., nr 138, poz. 931).
4. PN-EN 1127-1 Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodyka.
5. PN-EN 60079-10-1 Atmosfery wybuchowe. Klasyfikacja przestrzeni. Gazowe atmosfery wybuchowe.
6. PN-EN 60079-10-2 Atmosfery wybuchowe. Klasyfikacja przestrzeni. Atmosfery zawierające pył palny.
7. PN-EN 50272 Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych.

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <br><b>ORLEN</b> | <b>WYTYCZNE BIURA BHP</b>                       | <b>ORLEN S.A.</b> |
| Wersja: styczeń 2024   | <b>WYTYCZNE PROJEKTOWE BHP DLA KONTRAHENTÓW</b> | Nr strony:<br>29  |

Załącznik nr 2.1

### Wykaz i charakterystyka materiałów niebezpiecznych pod względem wybuchowym.

| Materiał palny |       |       | Temperatura zapłonu | DGW                  |          | Gęstość względna gazu lub pary odniesiona do powietrza) | Temperatura samozapłonu | Grupa wybuchowości) | Klasa temperaturowa) | Numer przestrzeni, w której występuje dana substancja |
|----------------|-------|-------|---------------------|----------------------|----------|---|-------------------------|---------------------|----------------------|---|
| Nr             | Nazwa | Skład |                     |                      |          |   |                         |                     |                      |   |
|                |       | [V/V] | [°C]                | [kg/m <sup>3</sup> ] | [% obj.] |   | [°C]                    |                     |                      |   |
| 1              | 2     | 3     | 4                   | 5                    | 6        | 7   | 8                       | 9                   | 10                   | 11  |
|                |       |       |                     |                      |          |   |                         |                     |                      |   |

Załącznik nr 2.2

### Wykaz i klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem

| Nr przestrzeni klasyfikowanej | Nazwa przestrzeni klasyfikowanej | Rodzaj przestrzeni | Klasyfikacja przestrzeni |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                             | 2                                | 4                  | 5                        |
|                               |                                  |                    |                          |

*Uwaga:*

Zgodnie z ustawą o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. oraz rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów dla obiektów istniejących, posiadających kompletną, zgodną ze stanem faktycznym obiektu, dokumentację klasyfikacyjną przestrzeni zagrożonych wybuchem, klasyfikację miejsc pracy, w których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe, należy przyjmować oznaczenia:

- a) **strefa 0** – dla strefy Z 0 oraz dla stref kategorii W I, w których atmosfera wybuchowa występuje stale lub długotrwale w normalnych warunkach pracy;
- b) **strefa 1** – dla strefy Z 1 oraz dla stref kategorii WI, w których atmosfera wybuchowa występuje okresowo w normalnych warunkach pracy oraz stref kategorii W II, w których atmosfera wybuchowa może występować długotrwale;
- c) **strefa 2** – dla strefy Z 2 oraz dla stref kategorii WII, w których atmosfera wybuchowa może występować jedynie krótkotrwale, oraz dla stref kategorii W III;
- d) **strefa 20** – dla strefy Z 10 oraz dla stref kategorii W IV;
- e) **strefa 21** – dla strefy Z 11 oraz strefy W V, dla których atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania;
- f) **strefa 22** – dla strefy Z 11 oraz strefy W V, dla których atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.

## Wynik dokonanej oceny ryzyka wybuchu

| L.p. | Zidentyfikowane atmosfery wybuchowe |   |                          | Zidentyfikowane potencjalne źródła zapłonu             |   | Ryzyko wybuchu  |   |   |
|------|-------------------------------------|---|--------------------------|--|---|---|---|---|
|      | Nazwa przestrzeni klasyfikowanej    | Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej | Rodzaj strefy zagrożenia | Rodzaj   | Prawdopodobieństwo wystąpienia źródła zapłonu | P – prawdopodobieństwo wybuchu (iloczyn kolumn 3 i 6) | S | R |
| 1    | 2                                   | 3   | 4                        | 5  | 6   | 7   | 8 | 9 |
| 1    |                                     |   |                          | Płomienie i gorące gazy                                |   |   |   |   |
|      |                                     |   |                          | Urządzenia elektryczne (iskry generowane elektrycznie) |   |   |   |   |
|      |                                     |   |                          | Elektryczność statyczna                                |   |   |   |   |
|      |                                     |   |                          | Uderzenie pioruna                                      |   |   |   |   |

Gdzie: **P** – prawdopodobieństwo wybuchu jako iloczyn prawdopodobieństwa pojawienia się efektywnych źródeł zapłonu i wystąpienia atmosfery wybuchowej

**S** – skutki wybuchu określone na podstawie matrycy z pkt-u 3.3. Przyjmujemy najwyższą z kategorii wyznaczoną dla poszczególnych grup (Pracownicy, Ludność, Środowisko, Majątek.

**R** – ryzyko wybuchu określone na podstawie matrycy z pkt-u 3.3.

## Wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem

| L.p. | Miejsce pracy | Stanowisko służbowe pracownika | Nr przestrzeni i rodzaj strefy zagrożenia wybuchem | Ryzyko wybuchu |
|------|---------------|--------------------------------|--|----------------|
| 1    | 2             | 3                              | 4  | 5              |
|      |               |                                |  |                |
|      |               |                                |  |                |

*Uwaga: W kolumnie „Nr przestrzeni i rodzaj strefy zagrożenia wybuchem” należy uwzględnić możliwość występowania więcej niż 1 karty klasyfikacyjnej. W kolumnie 5 wpisujemy oszacowane w punkcie 3.3 ryzyko wybuchu.*

## Specyfikacja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym (przykładowa branża Pneumatyki i Automatyki)

| Dane z tabliczki znamionowej urządzenia |                        |           |   |  | Dane klasyfikacyjne |  |  |             |   | Uwagi numery obwodów w pomiarowych | Dopuszczenie do eksploatacji opinia/podpis |
|---|------------------------|-----------|---|--|---------------------|--|--|-------------|---|------------------------------------|--|
| L. p.                                   | Nazwa i typ urządzenia | Producent | Nazwa jednostki certyfikujące, nr certyfikatu | Cecha przeciwwybuchowości urządzenia i oznaczenie ATEX | Rodzaj strefy Ex    | Grupa wybuchowości i klasa temperaturowa | Miejsce pracy (przeźrenia otwarta/zamknięta) | Ilość sztuk | Kolejny nr certyfikatu (wg wykazu załączonych certyfikatów) |                                    |  |
| 1                                       | 2                      | 3         | 4   | 5  | 6                   | 7  | 8  | 9           | 10  | 11                                 | 12   |
|   |                        |           |   |  |                     |  |  |             |   |                                    |  |

## Wykaz certyfikatów dla urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym

| Kolejny nr porządkowy certyfikatu | Numer certyfikatu | Cecha urządzenia | Oznaczenie ATEX | Producent, nazwa i typ urządzenia | Deklaracja zgodności UE |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|
|                                   |                   |                  |                 |                                   |                         |



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

Załącznik nr 2.7

### 1. DEFINICJE

PHA – z ang. Preliminary Hazard Analysis, Wstępna Analiza Zagrożeń jest metodą opartą o podejście systemowe, które pozwala na pełną identyfikację zagrożeń dzięki wiedzy osób wykonujących i uczestniczących w analizie.

HAZOP – z ang. Hazard and Operability Study, Studium Zagrożeń i Zdolności Operacyjnych jest metodą polegającą na systemowej identyfikacji potencjalnych zagrożeń i związanych z nimi potencjalnych strat (np. obniżeniem jakości produktu).

AWZ – Analiza Warstw Zabezpieczeń, metoda pozwalająca na ocenę skuteczności stosowanych systemów bezpieczeństwa i ochrony w kontekście występujących zagrożeń określonych przez reprezentatywne zdarzenia awaryjne (RZA). Angielski odpowiednik tej analizy to Layer of Protection Analysis (LOPA).

### 2. ZAKRES

Standard obejmuje minimalne wymagania dotyczące przeprowadzania analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych dla zidentyfikowanych zdarzeń awaryjnych w zakresie:

- matrycy ryzyka procesowego,
- metodyki analiz zagrożeń (PHA, HAZOP, AWZ) oraz danych niezawodnościowych i współczynników korekcyjnych,
- oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych.

### 3. WYŁĄCZENIA

O ile przepisy państwowe są bardziej restrykcyjne niż niniejszy standard, mają one zastosowanie.

### 4. ODPOWIEDZIALNOŚCI

Osoby zaangażowane w procesie zlecenia, inicjowania, przeprowadzania, opiniowania, akceptacji analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych w ramach prowadzonych zadań inwestycyjnych oraz przy okresowych przeglądach/analizach bezpieczeństwa, lokalizacji obiektów na terenie będącym własnością PKN ORLEN S.A., a w szczególności zakładu produkcyjnego w Płocku, Zakładu PTA we Włocławku, Zakładu CCGT w Płocku, CCGT we Włocławku, Terminali Paliw i innych obiektów zarówno po stronie PKN ORLEN S.A., jak też Spółek Grupy ORLEN lub wykonawców zewnętrznych.

### 5. WYMAGANIA

#### 7.1. Wymagania ogólne

Zgodnie z przyjętą praktyką oraz ustaleniami Zarządzenia w sprawie: stosowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A., w celu analizy zagrożeń procesowych w PKN ORLEN S.A. wykorzystywane są





## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

przede wszystkim trzy najbardziej reprezentatywne i uniwersalne w branży bezpieczeństwa procesowego typy analiz:

1. Analiza PHA,
2. Analiza HAZOP,
3. Analiza AWZ.

Oprócz wyżej wymienionych metod analiz dopuszcza się w indywidualnych przypadkach zastosowanie innej powszechnie dostępnej metody, jak np. What if? (Co jeśli?), Drzewo zdarzeń (Event Tree Analysis ETA), Drzewo błędów (Fault Tree Analysis FTA) itp. Metodyka przeprowadzania tych analiz jest dostępna w literaturze branżowej bądź w ogólnodostępnych źródłach np. sieć internet. Każdorazowo potrzebę zastosowania innej metody analizy niż trzy wyżej wymienione należy uzgodnić z przedstawicielem Zespołu Bezpieczeństwa Procesowego.

Celem bardziej szczegółowej analizy, głównie skutków zidentyfikowanych scenariuszy awaryjnych (zwanymi także zdarzeniami) dokonywana jest ocena efektów fizycznych tj. oddziaływania od promieniowania cieplnego pochodzącego z pożarów, fali nadciśnienia będącej efektem wybuchu oraz propagacji chmur toksycznych. Taka ocena efektów fizycznych również może być wykonywana w ramach analiz bezpieczeństwa dla lokalizacji nowych obiektów na terenie już istniejących zakładów, przy wszelkiego rodzaju modernizacjach, zmianach lokalizacji istniejących obiektów, emisji wszelkiego rodzaju gazów w analizach bezpieczeństwa procesowego obiektów technologicznych. W tym celu wykorzystywane jest dostępne na rynku oprogramowanie służące do obliczania zasięgów ww. oddziaływań i przedstawianiu ich na mapach, planach zakładów/obiektów. W PKN ORLEN S.A. do tego celu wykorzystywane jest oprogramowanie PHAST firmy DNV. Z tego też względu jest to preferowane oprogramowanie w ramach prowadzonych zadań inwestycyjnych, czy na potrzeby innych analiz dla obiektów należących do PKN ORLEN S.A. Nie mniej jednak dopuszcza się wykonywanie oceny efektów fizycznych w innym oprogramowaniu natomiast zgodnie z zasadami opisanymi w przedmiotowym standardzie.

W przypadku analiz zagrożeń i ocen efektów fizycznych sporządzonych przez firmy zewnętrzne raport z analiz winien zostać opracowany przede wszystkim w języku polskim i języku kontraktowym w zgodzie z zapisami umowy. Preferowanym językiem prowadzenia analizy zagrożeń jest język polski. W przypadku prowadzenia analizy w języku obcym należy zapewnić obecność tłumacza posługującego się językiem technicznym stosowanym w danej branży.

### 7.2. Minimalne wymagania dotyczące przeprowadzania analiz zagrożeń

Analiza zagrożeń może być rozpoczęta po zebraniu wymaganych dokumentów i danych niezbędnych do przeprowadzenia określonego typu analizy i umożliwiających przeprowadzenie analizy w sposób efektywny i skuteczny w zaplanowanym adekwatnie do jej zakresu czasie. W przypadku niezapewnienia materiałów w porozumieniu z interesariuszami danej analizy, może być podjęta decyzja o przełożeniu terminu jej przeprowadzenia lub wydłużeniu czasu trwania niż wstępnie planowany. W związku z tym istotnym jest określenie składu zespołu do przeprowadzenia analizy i przygotowanie polecenia powołującego zespół. W trakcie analiz zagrożeń wykorzystuje się przedstawioną poniżej matrycę ryzyka procesowego wraz z opisem kategorii skutków.

Należy zwrócić uwagę, że analizowane rozwiązania przedstawiają stan technologiczny na czas projektowania / realizacji danego obiektu. Dlatego, jako element procesu aktualizacji analizy HAZOP należy zidentyfikować możliwe do zastosowania najlepsze praktyki dotyczące analizowanego obiektu i ocenić możliwość ich implementacji do istniejącego schematu.

**Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych****Rys. 1. Matryca ryzyka procesowego**

| Kategoria skutków (S)    |  | Częstość skutków 1/rok (P) |           |      |         |      |            |
|--------------------------|--|----------------------------|-----------|------|---------|------|------------|
|                          |  | oznaczenie numeryczne      | 1         | 2    | 3       | 4    | 5          |
| bardzo częste            | <10 <sup>0</sup> – 10 <sup>-1</sup> )  | 1                          | pomijalne | mate | średnie | duże | katastrofa |
|                          |  |                            | 1         | 2    | 3       | 4    | 5          |
| <i>bardzo częste</i>     | <10 <sup>0</sup> – 10 <sup>-1</sup> )  | 1                          | TA        | TNA  | NA      | NA   | NA         |
| <i>częste</i>            | <10 <sup>-1</sup> – 10 <sup>-2</sup> ) | 2                          | TA        | TNA  | TNA     | NA   | NA         |
| <i>możliwe</i>           | <10 <sup>-2</sup> – 10 <sup>-3</sup> ) | 3                          | TA        | TA   | TNA     | TNA  | NA         |
| <i>sporadyczne</i>       | <10 <sup>-3</sup> – 10 <sup>-4</sup> ) | 4                          | A         | TA   | TA      | TNA  | TNA        |
| <i>rzadkie</i>           | <10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-5</sup> ) | 5                          | A         | A    | TA      | TA   | TNA        |
| <i>bardzo rzadkie</i>    | <10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-6</sup> ) | 6                          | A         | A    | A       | TA   | TA         |
| <i>prawie niemożliwe</i> | <10 <sup>-6</sup> – 10 <sup>-7</sup> > | 7                          | A         | A    | A       | A    | A          |

gdzie:

- A** Ryzyko akceptowane (teoretycznie niewymagane są żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa, jednakże mogą zostać wskazane do realizacji )
- TA** Ryzyko tolerowane – akceptowane (zasada ALARP – z ang. As Low As Reasonably Possible – tj. tak nisko jak to możliwe w ramach środków zaangażowanych do usunięcia; dokonać przeglądu alternatyw)
- TNA** Ryzyko tolerowane nieakceptowane (wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa w terminie ustalonym odrębnie)
- NA** Ryzyko nieakceptowane (natychmiastowo przerwać proces)



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

Tabela 1. Kategorie skutków

| Skutki         | Pracownicy  | Ludność  | Środowisko  | Majątek                 | Reputacja   |
|----------------|---|--|---|-------------------------|---|
| pomijalne      | Brak urazów   | Brak urazów  | Brak wpływu   | Do<br>10 000 €          | Bez wpływu  |
| małe           | Pojedyncze drobne urazy.<br><i>(Nie wywierające wpływu na wykonywanie pracy czy powodujące niezdolność do pracy)</i>  | Odór, hałas<br><i>(Nie wymagana ewakuacja ludności ani pierwsza pomoc medyczna)</i>  | Małe odnotowane w raportach.<br><i>(Lekkie zniszczenie środowiska w obrębie instalacji)</i>   | Do<br>100 000 €         | Lekki wpływ<br><i>(Zachwiane zaufanie - możliwe do szybkiego odzyskania małym kosztem. Może istnieć świadomość publiczna)</i>   |
| średnie        | Średnie urazy, pojedyncze ciężkie urazy<br><i>(Ograniczenie wykonywania obowiązków służbowych lub kilkudniowa absencja dla pełnego wyzdrowienia; małe, odwracalne skutki zdrowotne np.: podrażnienie skóry, zatrucie pokarmowe)</i> | Małe urazy<br><i>(Nie wymagana ewakuacja, wymagana pierwsza pomoc przedmedyczna)</i>   | Średnie zniszczenia<br><i>(Wyraźne zniszczenie lub emisja do środowiska, ale brak trwałego skutku; pojedynczy przypadek naruszenia ograniczenia ustawowego bądź pojedyncza skarga)</i>      | Do<br>1.000 000 €       | Ograniczony wpływ<br><i>(Naruszone zaufanie - możliwe do odzyskania w dłuższym czasie ze wsparciem PR.. Niesprzyjająca uwaga mediów lokalnych/ grup politycznych)</i>                       |
| duże           | Liczne ciężkie urazy<br><i>(Nieodwracalne skutki zdrowotne z poważną niezdolnością do pracy np.: oparzenia środkami żrącymi, utrata słuchu wywołana hałasem, detonacją, udar cieplny)</i>   | Średnie urazy<br><i>(Ograniczone skutki zdrowotne dla ludzi nie wymagana ewakuacja, wymagana pomoc medyczna dla pojedynczych przypadków)</i> | Poważne zniszczenia<br><i>(Spółka musi podjąć obszerne działania odbudowy szkód środowiskowych; rozmiar szkód narusza ograniczenia ustawowe)</i>  | Do<br>10 000 000 €      | Krajowy wpływ<br><i>(Znaczący spadek zaufania — zaufanie możliwe do odzyskania w dłuższym czasie, ale dużym kosztem. Rozległa, niesprzyjająca uwaga mediów krajowych)</i>                   |
| katastroficzne | Ofiary śmiertelne<br><i>(Pojedynczy lub zbiorowy wypadek śmiertelny)</i>  | Ciężkie urazy<br><i>(Nieodwracalne skutki zdrowotne, wymagana ewakuacja i pomoc medyczna dla dużej liczby ludzi)</i>                         | Katastrofa ekologiczna<br><i>(Trwałe, poważne zniszczenie środowiska skutkujące dużymi konsekwencjami finansowymi dla Spółki; trwające skutki poważnie naruszają ograniczenia ustawowe)</i> | Powyżej<br>10 000 000 € | Międzynarodowy wpływ<br><i>(Poważnie nadszarpnięte zaufanie - niemożliwe w pełni do odzyskania. Międzynarodowa uwaga publiczna; rozległa, niesprzyjająca uwaga międzynarodowych mediów)</i> |



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

### 7.2.1. METODA PHA (WSTĘPNA ANALIZA ZAGROŻEŃ)

#### 1) Cel analizy PHA

Celem analizy PHA jest zidentyfikowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń, jakie mogą wystąpić na danym obiekcie.

#### 2) Zakres analizy PHA

Zakres analizy PHA uwzględnia:

- podział obiektu na tzw. węzły badawcze (jednostki procesowe lub operacje jednostkowe posiadające określone funkcje) podlegające analizie,
- ustalenie tzw. głębokości analizy, czyli zakresu szczegółowości analizy,
- ustalenie czasu trwania analizy zgodnie z wcześniej zaplanowanymi terminami oraz zweryfikowanie dostępności środków do jej przeprowadzenia.

#### 3) Etapy prowadzenia analizy PHA

Przeprowadzenie analizy PHA jest procesem wieloetapowym, na który składają się:

1. zebranie niezbędnych informacji i materiałów dotyczących instalacji,
2. wybór zespołu analitycznego,
3. zapoznanie członków zespołu z informacjami i materiałami dotyczącymi instalacji,
4. wykonanie analizy wraz z prowadzeniem zapisów z analizy,
5. analiza wyników,
6. weryfikacja zaleceń dodatkowych,
7. opracowanie raportu końcowego.

##### 1) Zebranie niezbędnych informacji i materiałów

Informacje i materiały dotyczące analizowanej instalacji powinny zawierać:

- lokalizację instalacji i zewnętrzne relacje z innymi instalacjami,
- karty charakterystyk substancji niebezpiecznych,
- instrukcje technologiczne, ruchowe i awaryjne,
- specyfikację głównych jednostek procesowych (aparatury),
- ilości substancji niebezpiecznych,
- schemat technologiczno-procesowy z uwzględnieniem podstawowego sprzętu kontrolno-pomiarowego,
- dane o istniejących środkach bezpieczeństwa i ochrony (zabezpieczeniach),
- zaopatrzenie w media energetyczne.

Analizę wykonuje zespół analityczny po niezwłocznym zapoznaniu się z materiałami oraz po przeprowadzeniu wizji terenowej na instalacji (o ile jest niezbędna).

W wyjątkowych sytuacjach, gdy nie są dostępne wszystkie dokumenty z powyższej listy, decyzję o dopuszczeniu do analizy podejmuje przedstawiciel Zespołu bezpieczeństwa procesowego lub Przewodniczący zespołu analitycznego. Jednakże aktualne i kompletne schematy rurociągów i instrumentów (P&I Diagrams) są podstawą wykonania analizy.

##### 2) Wykonanie analizy wraz z prowadzeniem zapisów z analizy

Analizę PHA wykonuje się według systemu tzw. słów kluczowych stanowiących źródła potencjalnych zagrożeń. Listę kontrolną źródeł zagrożeń, która powinna być wzięta pod uwagę podaje Tabela 2.

**Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych**

Dla każdego wybranego węzła, substancji i kolejno rodzaju zagrożenia należy określić przyczyny występowania tych zagrożeń, efekty fizyczne i skutki, rodzaj występujących lub projektowanych systemów bezpieczeństwa i ochrony.

**Tabela 2. Słowa kluczowe dla wykonania Wstępnej Analizy Zagrożeń (PHA)**

| Poziom ogólny   | Poziom zakładu / instalacji   |   |   | Poziom sekcji technologicznych  |
|---|---|---|---|---|
| Zagrożenia materiałowe  | Zagrożenia naturalne  | Zagrożenia zewnętrzne   | Zagrożenia związane z lokalizacją   | Zagrożenia procesowe  |
| Właściwości substancji:<br>➤ toksyczne,<br>➤ palne,<br>➤ wybuchowe,<br>➤ utleniające,<br>➤ samozapalające,<br>➤ rakotwórcze | ➤ Trzęsienia ziemi,<br>➤ Powodzie,<br>➤ Wiatry,<br>➤ Ekstremalne warunki pogodowe | ➤ Upadek samolotu,<br>➤ Sabotaż,<br>➤ Otoczenie środowiskowe,<br>➤ Linie wysokiego napięcia,<br>➤ Działanie trzeciej strony | ➤ Odległości,<br>➤ Dostęp,<br>➤ Ewakuacja,<br>➤ Oddziaływanie z innymi instalacjami/ obiektami/ zakładami | ➤ Utrata szczelności,<br>➤ Pożar, wybuch,<br>➤ Odłamki,<br>➤ Reakcje egzotermiczne,<br>➤ Oddziaływanie z innymi węzłami (odcięcie, kontrola),<br>➤ Utrata zasilania i komunikacji |

Zapisów w ramach prowadzonej analizy dokonuje się w arkuszu roboczym przedstawionym w Tabeli 3, które wchodzi w skład raportu z analizy.

**Tabela 3. Arkusz roboczy analizy PHA (wzór)**

| Instalacja:<br>Węzeł: |           |        | Rysunek:                  |   |   |   |           |                |
|-----------------------|-----------|--------|---------------------------|---|---|---|-----------|----------------|
| Zagrożenie            | Przyczyny | Skutki | Istniejące zabezpieczenia | P | S | R | Zalecenia | Odpowiedzialny |
|                       |           |        |                           |   |   |   |           |                |

**Uwaga:** W odniesieniu do zastosowanych tytułów nagłówek poszczególnych kolumn arkusza dopuszczalne jest stosownie innych określić bliskoznacznych pojedynczo lub łącznie np.

- przyczyny – prawdopodobne przyczyny, możliwe przyczyny itp.,
- istniejące zabezpieczenia – zabezpieczenia, środki zabezpieczające, rozwiązania zabezpieczające itp.,
- zalecenia – dodatkowe zabezpieczenia, zalecenia, rekomendacje, wymagane działania itp.,
- odpowiedzialny – osoba odpowiedzialna, obszar odpowiedzialności, działanie przypisane do... , itp.

**3) Analiza wyników**

Po przeanalizowaniu wszystkich wybranych węzłów badawczych dokonywana jest analiza wyników. W pierwszej kolejności należy uszeregować poszczególne zapisy (scenariusze awaryjne) według wzrastającego poziomu ryzyka tzn. A, TA, TNA i NA.

Do dalszych analiz, czyli wytypowania listy zdarzeń awaryjnych (LZA) bierze się pod uwagę te zdarzenia awaryjne, które zostały ocenione na poziomie ryzyka TNA i NA oraz dodatkowo te scenariusze, które zostały wytypowane przez Zespół analityczny lub Zespół bezpieczeństwa procesowego jako najgorsze w skutkach oraz najczęstsze.



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

W ten sposób powstaje lista zdarzeń awaryjnych (LZA), którą następnie można uprościć do tzw. listy reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych RZA. Listę typuje Zespół Analityczny w trakcie realizacji działań analitycznych lub Zespół Bezpieczeństwa Procesowego w przypadku konieczności ich dodatkowego wskazania po jej zakończeniu. Z praktycznego punktu widzenia wybór RZA wskazany jest w przypadku analiz dla całego analizowanego obiektu technologicznego, tj. instalacji produkcyjnej/zakładu. Nie zaleca się dokonywania wyboru RZA dla małych zakresów będących przedmiotem analizy, tj. węzeł będący elementem wchodzącym w skład całego obiektu technologicznego, park zbiorników, pompownia wraz z orurowaniem, celem uniknięcia tworzenia nadmiernej ilości zdarzeń awaryjnych oraz ich dublowania.

Jako kryteria uproszczenia można stosować następujące zasady wyboru:

1. zdarzenie awaryjne dla różnych substancji, charakteryzujących się podobnymi właściwościami niebezpiecznymi może być zastąpione zdarzeniem z jedną reprezentatywną substancją,
2. uwolnienia substancji skroplonych (lub cieczy przegrzanych) są zwykle reprezentowane przez uwolnienia fazy ciekłej (faza gazowa lub parowa jest nie brana pod uwagę),
3. uwolnienia substancji z tej samej powtarzającej się aparatury (pompy, reaktory, wymienniki) są reprezentowane przez to źródło, które posiada największe parametry operacyjne (ciśnienie i temperatura),
4. uwolnienia substancji z tych samych powtarzających się aparatów i urządzeń, znajdujących się w bliskiej lokalizacji są zastępowane jednym reprezentatywnym zdarzeniem w jednej lokalizacji,
5. uwolnienia, których prawdopodobieństwo wystąpienia (częstość wystąpienia skutków) ustalona na poziomie „prawie niemożliwe” ze względu na efektywny i wielowarstwowy system zabezpieczeń są eliminowane,
6. uwolnienia nienoszące znamion poważnej awarii (małe przecieki, nieszczelności) mogą być reprezentowane przez większe rozszczelnienia.

Lista zdarzeń RZA jest podstawą do opracowania scenariuszy awaryjnych oraz dalszych analiz i obliczeń.

### 4) Zalecenia dodatkowe

Dla tych zagrożeń, dla których poziom ryzyka został oceniony na poziomie TNA i NA oraz TA zgodnie z ALARP należy ustalić propozycję dodatkowych zabezpieczeń technicznych i/lub organizacyjnych. Niezbędne zapisy są dokonywane w arkuszu roboczym podanym w Tabeli 4. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest również określenie dodatkowych zabezpieczeń dla zagrożeń na poziomie A.

Przy uwzględnieniu dodatkowych zabezpieczeń należy (zgodnie z Matrycą Ryzyka Procesowego) dokonać oceny ich wpływu na:

**P** – częstość występowania skutków (1 - 7) – częstość skutków w matrycy ryzyka procesowego,

**S** – potencjalne skutki (1 - 5) – kategoria skutków w Matrycy Ryzyka Procesowego,

**R** – poziom ryzyka (A, TA, TNA lub NA).

Oczekuje się, że wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń pozwoli na zmniejszenie poziomu ryzyka z TNA lub NA do TA lub A.

**Tabela 4. Lista dodatkowych zabezpieczeń (wzór)**

**Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych**

| Nr RZA | Opis dodatkowych zabezpieczeń | Ocena wpływu zabezpieczeń na poziom P, S i R |   |   | Odpowiedzialny za realizację | Termin |
|--------|-------------------------------|--|---|---|------------------------------|--------|
|        |                               | P  | S | R |                              |        |
|        |                               |  |   |   |                              |        |

**5) Opracowanie raportu końcowego z analizy PHA**

Raport końcowy z analizy PHA powinien zawierać:

1. Temat i zakres analizy,
2. Skład Zespołu Analitycznego,
3. Wykaz dokumentów będących podstawą wykonania analizy,
4. Arkusze robocze,
5. Listę zdarzeń RZA (reprezentatywne zdarzenia awaryjne) – *opcjonalnie*,
6. Wnioski dotyczące poziomu ryzyka,
7. Wnioski dotyczące listy dodatkowych zaleceń (zabezpieczeń) technicznych i organizacyjnych,
8. Rozdzielnik, według którego przekazano raport końcowy z analizy.



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 5. Przykładowy zapis w arkuszu roboczym PHA (wzór)**

| Instalacja:<br>Węzeł:                    |  |  |  | Rysunek: |   |     |   |   |
|--|--|--|--|----------|---|-----|---|---|
| Zagrożenie                               | Przyczyny                                      | Skutki   | Istniejące zabezpieczenia                            | P        | S | R   | Zalecenia   | Odpowiedzialny                              |
| Rurociąg wylotowy ze zbiornika (Palność) | Uwolnienie z uszczelnienia pompy lub kołnierza | Utworzenie chmury, zapłon natychmiastowy lub opóźniony, pożar, błyskawiczny lub wybuch przestrzenny    | Detektory węglowodorów, Instalacja zraszaczowa       | 3        | 2 | TA  | Nie wymagane  |   |
| Uwolnienie ze zbiornika                  | Korozja  | Utworzenie chmury, zapłon natychmiastowy lub opóźniony<br>Pożar powierzchniowy lub wybuch przestrzenny | Taca, Detektory węglowodorów, Instalacja zraszaczowa | 3        | 3 | TNA | Wprowadzić budowę podwójnej ścianki, remont zbiornika | Inwestor/Użytkownik/Służby Utrzymania Ruchu |
|  |  |  |  |          |   |     |   |   |

Powyższe arkusze PHA tworzą dokumentację analizy i stanowią załącznik raportu końcowego.





## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

### 7.2.2. METODA HAZOP (STUDIUM ZAGROŻEŃ I ZDOLNOŚCI OPERACYJNYCH)

#### 1 Cel analizy HAZOP

Celem analizy HAZOP jest zidentyfikowanie wszystkich potencjalnych zagrożeń i strat, jakie mogą wystąpić na instalacji.

#### 2 Zakres analizy HAZOP

Zakres analizy HAZOP uwzględnia:

- podział instalacji na tzw. węzły badawcze (jednostki procesowe lub operacje jednostkowe posiadające określone funkcje) podlegające analizie,
- ustalenie tzw. głębokości analizy czyli zakresu szczegółowości analizy,
- ustalenie czasu trwania analizy oraz dostępności środków.

#### 3 Etapy prowadzenia analizy HAZOP

Przeprowadzenie analizy HAZOP jest procesem wieloetapowym, na który składają się:

- a) zebranie niezbędnych informacji i materiałów dotyczących instalacji,
- b) wybór Zespołu Analitycznego,
- c) zapoznanie członków zespołu z informacjami i materiałami dotyczącymi instalacji,
- d) wykonanie analizy wraz z prowadzeniem zapisów z analizy,
- e) analiza wyników,
- f) weryfikacja zaleceń dodatkowych,
- g) opracowanie raportu końcowego.

##### 1) Zebranie niezbędnych informacji i materiałów

Informacje i materiały dotyczące analizowanej instalacji powinny zawierać:

- opis procesu,
- schemat technologiczno-procesowy (PFD diagram) i/lub schemat oprzyrządowania i orurowania (P&I Diagram),
- specyfikacje aparaturowe,
- mapy instalacji,
- informacje o automatyce procesowej i zabezpieczeniowej,
- instrukcje technologiczne, ruchowe i awaryjne,
- lista stosowanych substancji i ich charakterystyka,
- program działania alarmów i blokad,
- standardy i specyfikacje materiałowe rurociągów,
- opis sekwencji zamykania zaworów,
- opis upustów i systemów zrzutowych oraz dane wyjściowe dla ich projektowania,
- właściwości fizyczne i chemiczne materiałów, półproduktów i produktów (karty charakterystyk substancji),
- bilanse materiałowe,
- schematy instalacji elektrycznej.

Uwaga: Podstawą wykonania analizy są schematy P&ID.

W przypadku braku możliwości skompletowania pełnej dokumentacji wymienionej w powyżej decyzję o możliwości wykonania analizy podejmuje:



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

- osoba kierująca Zespołem Bezpieczeństwa Procesowego na etapie planowania analizy lub
- Przewodniczący Zespołu Analitycznego na etapie realizacji analizy.

Analizę wykonuje Zespół Analityczny po niezwłocznym zapoznaniu się z materiałami oraz odbyciu wizji lokalnej na instalacji (o ile jest niezbędna).

### 2) Wykonanie analizy wraz z prowadzeniem zapisów z analizy

Analizę HAZOP wykonuje się według systemu tzw. słów kluczowych stanowiących źródła potencjalnych zagrożeń. Słowa kluczowe tworzone są poprzez połączenie słów przewodnich z odpowiednim parametrem procesowym. Tabela 6 przedstawia słowa przewodnie, a tabela 7 parametry procesowe.

W celu wykonania analizy należy podzielić instalację na tzw. węzły badawcze (jednostki procesowe lub operacje jednostkowe posiadające określone funkcje). Każdy węzeł badawczy stanowi kolejny krok analizy.

Istnieją dwie możliwości podziału instalacji na odcinki badawcze (węzły):

- HAZOP tradycyjny, w którym brane są pod uwagę kolejno wszystkie główne aparaty, urządzenia i rurociągi łączące i one stanowią poszczególne tzw. węzły badawcze; np.: zbiornik magazynowy, rurociąg, pompa, zawór, reaktor procesowy.
- HAZOP proceduralny, w którym brane są pod uwagę poszczególne kroki lub działania ujęte w procedurach postępowania, np. magazynowanie produktu, transport ze zbiornika magazynowego do reaktora i proces reaktorowy.

| INSTALACJA               |                         |                 |                 |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Węzeł 1(krok 1)          | Węzeł 2(krok 2)         | Węzeł 3(krok 3) | Węzeł 4(krok 4) |
| Np. rurociąg magistralny | Np. zbiornik magazynowy | Np. pompa       | Np. piec        |
| ← FUNKCJONALNA CAŁOŚĆ →  |                         |                 |                 |

Dla każdego wybranego węzła, substancji i kolejno rodzaju zagrożenia należy określić przyczyny występowania tych zagrożeń, efekty fizyczne i skutki, rodzaj występujących lub projektowanych systemów bezpieczeństwa i ochrony.

**Tabela 6. Słowa przewodnie do tworzenia słów kluczowych w analizie HAZOP**

| Słowo przewodnie                 | Znaczenie                     |
|----------------------------------|-------------------------------|
| nie ma (brak)                    | negacja intencji              |
| więcej / mniej, większy/mniejszy | ilościowy wzrost / obniżenie  |
| lepszy/gorszy                    | jakościowy wzrost / obniżenie |
| odwrotny                         | przeciwny do zamierzonego     |
| inny                             | inny niż zamierzony           |
| inny niż                         | całkowite zastąpienie         |
| wcześniej / później, przed/po    | zmiana w czasie               |
| częściowo, także                 | jakościowe obniżenie          |
| również jak, w dodatku do        | jakościowe zwiększenie        |



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 7. Parametry do tworzenia słów kluczowych w analizie HAZOP**

|              |                       |            |                                  |
|--------------|-----------------------|------------|----------------------------------|
| Przepływ     | Czas                  | Częstość   | Mieszanie                        |
| Ciśnienie    | Skład                 | Lepkość    | Dodawanie                        |
| Temperatura  | pH                    | Napięcie   | Oddzielanie                      |
| Poziom       | Prędkość              | Informacja | Reakcja                          |
| Operacja     | Opróżnianie           | Utrzymanie | Korozja                          |
| Tryb pracy   | Położenie             | Ładunek    | Medium pomocnicze*               |
| Zasilanie    | Warunki atmosferyczne | Stężenie   | Gęstość                          |
| Odpuszczanie | Integralność          | Inny       | Inny (ustala Zespół Analityczny) |

\* medium pomocnicze – np. powietrze PiA, powietrze remontowe/technologiczne para grzewcza, azot technologiczny/remontowy, woda obiegowa, woda ppoz., czynnik chłodniczy, czynnik smarowy, czynnik uszczelniający, węgiel aktywny, sorbent/wypełniacz

Połączenie odpowiedniego parametru ze słowem przewodnim pozwala na stworzenie słowa kluczowego, według którego prowadzona jest analiza HAZOP (np. brak przepływu, większy przepływ, mniejszy przepływ, przepływ odwrotny, itp.).

Istotne jest, aby kolejno sięgać do poszczególnych parametrów i słów przewodnich i w ten sposób kontynuować analizę.

1. Podział instalacji na węzły badawcze.
2. Wybór pierwszego węzła, który zwykle stanowi pierwsza operacja procesowa lub aparat procesowy.
3. Wybór pierwszego odpowiedniego słowa kluczowego (odchylenia, które może realnie wystąpić) i rozpoczęcie analizy poprzez ustalenie:
  - przyczyn występowania tego odchylenia,
  - spodziewanych skutków wynikających z tego odchylenia,
  - zastosowanych lub projektowanych systemów bezpieczeństwa i ochrony (zabezpieczeń);

Ponadto, dla każdego rodzaju odchylenia należy oszacować częstość występowania skutków (P), kategorię potencjalnych skutków (S) oraz wynikający z tego poziom ryzyka (R). Wspomniane skutki obejmują różne problemy operacyjne, a także, pożary, wybuch lub uwolnienia toksyczne natomiast zabezpieczenia to środki służące do zapobiegania wystąpienia odchylenia, ograniczające i przeciwdziałające skutkom tych odchylenia. Analizę kontynuuje się dla kolejnych słów kluczowych i następnym węzłom instalacji.

Zapisów wykonanej analizy HAZOP dokonuje się w arkuszu roboczym przedstawionym w Tabeli 8 (wzór), które tworzą dokumentację analizy.



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 8. Arkusz roboczy analizy HAZOP (wzór)**

| Nr | Instalacja  | Węzeł                           | Arkusz HAZOP                                  |   | Nr dokumentacji  |   |   | Data: | Zespół:   |                                    |
|----|-------------|---------------------------------|---|---|--|---|---|-------|---|------------------------------------|
|    | Parametr    | Odchylenie                      | Przyczyny                                     | Skutki  | Zabezpieczenia   | P | S | R     |   | Zalecenia                          |
| 1. | temperatura | temperatura wyższa niż 40 st. C | uszkodzenie zaworu ręcznego na parze 0,15 MPa | osiągnięcie temperatury maksymalnej dla pary 0,15 MPa w zbiorniku nie przekraczające jego parametrów obliczeniowych | Wahadło oparowe – wyrównanie ciśnień ze zbiornikiem magazynowym<br>Zawory oddechowe na zbiorniku BV-1, BV-2<br>Instrukcje stanowiskowe, stały nadzór w trakcie rozładunku<br>Techniczne parametry obliczeniowe wytrzymałości zbiornika | 4 | 2 | TA    | Wprowadzić sygnalizację przekroczenia temperatury granicznej na układzie oparowym | Służby utrzymania ruchu/Użytkownik |

Powyższe arkusze HAZOP tworzą dokumentację analizy i stanowią załącznik raportu końcowego.

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

### 3) Analiza wyników

Po przeanalizowaniu wszystkich wybranych węzłów badawczych dokonywana jest analiza wyników. Poszczególne zapisy w arkuszach dla każdego słowa kluczowego i węzła badawczego tworzą pewne sekwencje zdarzeń, które mogą być nazwane scenariuszami awaryjnymi. Do dalszych analiz, czyli wytypowania listy zdarzeń awaryjnych bierze się pod uwagę te zdarzenia awaryjne, które zostały ocenione na poziomie ryzyka TNA i NA oraz dodatkowo te scenariusze, które zostały wytypowane przez Zespół Analityczny lub Zespół Bezpieczeństwa Procesowego jako najgorsze w skutkach oraz najczęstsze.

W ten sposób powstaje lista zdarzeń awaryjnych (LZA), którą następnie można uprościć do tzw. listy reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych RZA. Listę typuje Zespół Analityczny w trakcie realizacji działań analitycznych lub Zespół Bezpieczeństwa Procesowego w przypadku konieczności ich dodatkowego wskazania po jej zakończeniu. Z praktycznego punktu widzenia wybór RZA wskazany jest w przypadku analiz dla całego analizowanego obiektu technologicznego, tj. instalacji produkcyjnej/zakładu. Nie zaleca się dokonywania wyboru RZA dla małych zakresów będących przedmiotem analizy, tj. węzeł będący elementem wchodzącym w skład całego obiektu technologicznego, park zbiorników, pompownia wraz z orurowaniem, celem uniknięcia tworzenia nadmiernej ilości zdarzeń awaryjnych oraz ich dublowania.

Jako kryteria uproszczeń można stosować następujące zasady wyboru:

1. zdarzenie awaryjne dla różnych substancji, charakteryzujących się podobnymi właściwościami niebezpiecznymi może być zastąpione jedną reprezentatywną substancją,
2. uwolnienia substancji skroplonych lub cieczy przegrzanych są zwykle reprezentowane przez uwolnienia fazy ciekłej (faza gazowa lub parowa jest nie brana pod uwagę),
3. uwolnienia substancji z tej samej powtarzającej się aparatury (pompy, reaktory, wymienniki) są reprezentowane przez to źródło, które posiada największe parametry operacyjne (ciśnienie i temperatura),
4. uwolnienia substancji z tych samych powtarzających się aparatów i urządzeń, znajdujących się w bliskiej lokalizacji są zastępowane jednym reprezentatywnym zdarzeniem w jednej lokalizacji,
5. uwolnienia, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest prawie niemożliwe ze względu na efektywny i wielowarstwowy system zabezpieczeń są eliminowane,
6. uwolnienia nienoszące znamion poważnej awarii (małe przecieki, nieszczelności) mogą być reprezentowane przez większe rozszczelnienia.

Lista zdarzeń RZA jest podstawą do opracowania scenariuszy awaryjnych oraz dalszych analiz i obliczeń.

### 4) Ustalenie listy dodatkowych zabezpieczeń i możliwości realizacyjnych

Dla tych zagrożeń, dla których poziom ryzyka został oceniony na poziomie TNA i NA oraz dla TA (zgodnie z zasadą ALARP) należy ustalić propozycję dodatkowych zabezpieczeń technicznych i/lub organizacyjnych oraz dokonać ustaleń możliwości ich realizacji. Niezbędne zapisy są dokonywane w arkuszu roboczym podanym w Tabeli 9.

Przy uwzględnieniu dodatkowych zabezpieczeń należy (zgodnie z Matrycą Ryzyka Procesowego) dokonać oceny ich wpływu na:

- P** – częstość występowania skutków (1 – 7) – częstość skutków w Matrycy Ryzyka Procesowego,
- S** – potencjalne skutki (kategoria: 1 – 5) – kategoria skutków w Matrycy Ryzyka Procesowego,
- R** – poziom ryzyka (A, TA, TNA lub NA).

Oczekuje się, że wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń pozwoli na zmniejszenie poziomu ryzyka z TNA lub NA do TA lub A.

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 9. Lista dodatkowych zabezpieczeń (wzór)**

| Nr RZA | Opis dodatkowych zabezpieczeń/zaleceń | Ocena wpływu zabezpieczeń na poziom P, S i R |   |   | Odpowiedzialny za realizację | Termin |
|--------|---------------------------------------|--|---|---|------------------------------|--------|
|        |                                       | P  | S | R |                              |        |
|        |                                       |  |   |   |                              |        |

### 5) Opracowanie raportu końcowego z analizy HAZOP

Raport końcowy z analizy HAZOP powinien zawierać:

1. Temat i zakres analizy,
2. Skład Zespołu Analitycznego,
3. Wykaz dokumentów będących podstawą wykonania analizy,
4. Arkusze robocze,
5. Listę zdarzeń RZA (reprezentatywne zdarzenia awaryjne) – *opcjonalnie*,
6. Wnioski dotyczące poziomu ryzyka,
7. Wnioski dotyczące listy dodatkowych zaleceń (zabezpieczeń) technicznych i organizacyjnych,
8. Rozdzielnik, według którego przekazano raport końcowy z analizy.

### 7.2.3. METODA AWZ (ANALIZA WARSTW ZABEZPIECZEŃ)

Systemy bezpieczeństwa i ochrony w instalacjach procesowych są nieodłączną częścią każdej instalacji i są uformowane w tzw. wielowarstwowy system zabezpieczeń zwanych również barierami. Wyróżnia się trzy główne warstwy zabezpieczeń:

1. warstwa zapobiegania, której zadaniem jest zapobiegać powstawaniu zdarzeń inicjujących, które mogą prowadzić do wystąpienia niebezpiecznych warunków operacyjnych, a w konsekwencji uwolnienia substancji (automatyka procesowa, alarmy podstawowe i działania operatora),
2. warstwa ochrony, która ma za zadanie ochronić obiekt procesowy i pracowników przed skutkami uwolnienia (urządzenia należące do automatyki zabezpieczeniowej np. blokady, alarmy krytyczne, zawory odcinające i systemy zrzutów, awaryjne wyłączenia oraz zawory bezpieczeństwa i różne aktywne i pasywne systemy przeciwpożarowe i ograniczające skutki uwolnień);
3. warstwa przeciwdziałania, mająca na celu minimalizację skutków powstałych uwolnień (działania straży pożarnej i ratownictwa).

Do identyfikacji systemów bezpieczeństwa i ochrony służy głównie dokładny opis instalacji uwzględniający jej lokalizację, stosowane substancje chemiczne, aparaturę, wyposażenie oraz warunki operacyjne. Jest to szczególnie ważne, gdyż z założenia analizy **AWZ** wynika, że zawodność tych systemów decyduje o wystąpieniu poważnej awarii przemysłowej. Metoda ta oparta jest na dokładnej identyfikacji występujących wielowarstwowych zabezpieczeń.

Charakterystycznymi cechami wielowarstwowego systemu niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) są:

1. sekwencyjne, szeregowe działanie każdej z warstw zabezpieczeń uruchamianych po niepowodzeniu warstwy poprzedniej,
2. dobieranie liczby zabezpieczeń w każdej z warstw w zależności od skali występujących zagrożeń,
3. inicjowanie działania warstw zabezpieczeń przez określone zdarzenie inicjujące, którym zwykle jest awaria elementów funkcjonujących w warstwie zapobiegania,

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

4. niezależność każdej z warstw zabezpieczeń względem siebie i funkcjonowanie w innym obszarze warunków pracy instalacji procesowych,
5. zdolność do redukcji poziomu ryzyka (prawdopodobieństwa i wielkości skutków) przez każdą z warstw zabezpieczeń.

### 1 Cel analizy AWZ

Analiza Warstw Zabezpieczeń polega na określeniu prawdopodobieństwa niezdatności działania sekwencji kolejnych warstw zabezpieczeń i zastosowanych środków ochrony. Analiza zakłada, że poważna awaria może wystąpić w wyniku niesprawności poszczególnych warstw. Obliczenia wykonywane są przy wykorzystaniu wzorów matematycznych i uwzględnieniu tzw. danych generycznych.

### 2 Algorytm postępowania w trakcie analizy AWZ

Algorytm postępowania w analizie warstw zabezpieczeń (AWZ) dotyczy zidentyfikowanych dla danej instalacji reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych (RZA) obejmuje następujące kroki:

1. Analiza wystąpienia RZA bez zabezpieczeń,
2. Analiza wystąpienia RZA z zabezpieczeniami,
3. Ocena ryzyka,
4. Analiza wyników.

Wyniki analizy zapisuje się w arkuszu roboczym AWZ (Tabela 10).

#### 1) Analiza wystąpienia RZA bez zabezpieczeń

Podstawowymi działaniami w trakcie dokonywania analizy zaistnienia reprezentatywnego zdarzenia awaryjnego (RZA) bez zabezpieczeń są:

1. Identyfikacja reprezentatywnego zdarzenia awaryjnego RZA(W) i RZA(P), czyli uwolnienia substancji niebezpiecznej,
2. Wybór pierwszego RZA i oszacowanie potencjalnych skutków ( $S_0$ ), analizowanego zdarzenia RZA, przy wykorzystaniu ustalonych kategorii skutków przedstawionych w Tabeli 1,
3. Określenie poziomu dopuszczalnego ryzyka, czyli prawdopodobieństwa wystąpienia takiego zdarzenia RZW na podstawie Matrycy ryzyka procesowego (Rysunek 1),
4. Identyfikacja zdarzenia inicjującego i określenie prawdopodobieństwa jego wystąpienia ( $f_i$ ) [1/rok.] - na podstawie Tabeli 11 i 12.
5. Oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia tzw. zdarzeń warunkowych ( $P_W$ ) i prawdopodobieństwa zdarzeń umożliwiających ( $P_U$ ) powstanie określonych skutków bez uwzględnienia zabezpieczeń.
6. Obliczenie częstości wystąpienia skutków bez zabezpieczeń ( $F_{BZ}$ ) za pomocą wzoru:

$$F_{BZ} = f_i \times \prod_1^n (P_W \times P_U) [1/rok]$$

gdzie:

$F_{BZ}$  – częstości wystąpienia skutków bez zabezpieczeń,

$P_W$  – prawdopodobieństwo zdarzeń warunkujących (np. obecność substancji niebezpiecznej),

$P_U$  – prawdopodobieństwo zdarzeń umożliwiających wystąpienie negatywnych skutków (np. wystąpienie źródła zapłonu).

#### 2) Analiza wystąpienia RZA z zabezpieczeniami

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

Podstawowymi działaniami w trakcie dokonywania analizy zaistnienia reprezentatywnego zdarzenia awaryjnego (RZA) z zabezpieczeniami są:

1. Identyfikacja niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) i oszacowanie dla każdej z nich prawdopodobieństwa ich niezadziałania na żądanie ( $P_{NWZ}$ ) na podstawie podanych Tabel 13, 14.
2. Określenie innych warstw zabezpieczeń (IWZ) - bez uwzględnienia ilościowego.
3. Obliczenie sumarycznej wartości prawdopodobieństwa niezadziałania warstw zabezpieczeń ( $P_S$ ).

$$P_S = \left( \prod_i^n P_n \right)$$

4. Obliczenie częstości występowania skutków z zabezpieczeniami tj. poziomu ryzyka z zabezpieczeniami ( $R_{ZZ}$ )

$$F_{ZZ} = P_S \times F_{BZ} \text{ [1/rok] dla skutków } S_0$$

gdzie:

- $F_{ZZ}$  - częstość występowania skutków z zabezpieczeniami
- $P_S$  - prawdopodobieństwo niezadziałania warstw zabezpieczeń
- $F_{BZ}$  - częstość wystąpienia skutków bez zabezpieczeń

### 3) Ocena ryzyka

W trakcie przeprowadzania oceny ryzyka metodą AWZ dokonywane jest wyznaczenie ogólnego poziomu ryzyka z Matrycy Ryzyka Procesowego.

Biorąc pod uwagę kategorie skutków ( $S_0$ ) (według Tabeli 1) oraz obliczoną wartość częstości występowania skutków z zabezpieczeniami ( $F_{ZZ}$ ) następuje wyznaczenie poziomu ryzyka ( $R_{ZZ}$ ) według Matrycy Ryzyka Procesowego.

### 4) Ustalenie listy dodatkowych zabezpieczeń i możliwości realizacyjnych

Dla tych zagrożeń, dla których poziom ryzyka został oceniony na poziomie TNA i NA należy bezwzględnie ustalić propozycję dodatkowych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych oraz dokonać ustaleń możliwości realizacyjnych. Można ustalać dodatkowe zalecenia także dla zagrożeń o poziomie ryzyka TA i A mając na względzie np. dobrą praktykę inżynierską w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym.

Oczekuje się, że wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń pozwoli na zmniejszenie poziomu ryzyka z TNA lub NA do TA lub A.

Uzyskane wyniki analizy AWZ pozwolą na stwierdzenie, że:

- Jeśli  $R(RZA)_{ZZ} \leq R(RZA)_{A-TA}$  to uznaje się, że ryzyko poważnej awarii jest dopuszczalne i niewymagane są żadne dodatkowe zabezpieczenia tolerowane.
- Jeśli  $R(RZA)_{ZZ} \geq R(RZA)_{A-TA}$  to uznaje się, że ryzyko poważnej awarii związanej ze zdarzeniem RZA jest nieakceptowane.

W przypadku stwierdzenia, że poziom ryzyka jest nieakceptowany wówczas należy:

1. Wprowadzić dodatkową warstwę zabezpieczeń,
2. Ulepszyć stosowane warstwy zabezpieczeń (zmniejszyć prawdopodobieństwo ich niezadziałania na żądanie  $P_{NWZ}$ ),
3. Wykonać bardziej szczegółową analizę poprzez zastosowanie techniki drzew błędów oraz ilościowej analizy ryzyka,
4. Oszacować wpływ proponowanych zabezpieczeń na poziom ryzyka wg tej samej procedury postępowania.



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

Kolejnym krokiem jest zastosowanie kryteriów eliminacji zdarzeń dla opracowania skróconej listy reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych (RZA).

### 5) Opracowanie raportu końcowego z analizy AWZ

Raport końcowy z analizy AWZ powinien zawierać:

1. Temat i zakres analizy,
2. Skład Zespołu Analitycznego,
3. Wykaz dokumentów będących podstawą wykonania analizy,
4. Arkusze robocze,
5. Listę zdarzeń RZA (reprezentatywne zdarzenia awaryjne) - *opcjonalnie*,
6. Wnioski dotyczące poziomu ryzyka,
7. Wnioski dotyczące listy dodatkowych warstw zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych,

Rozdzielnik, według którego przekazano raport końcowy z analizy.

**Tabela 10. Arkusz roboczy AWZ (wzór)**

|   |  |                                       |                  |
|---|--|---------------------------------------|------------------|
| Wydział:<br>Instalacja:   | Proces:<br>Aparat/urządzenie:              | Rodzaj zdarzenia:<br>Nazwa zdarzenia: |                  |
| Data analizy:   | Opis scenariusza zdarzenia awaryjnego:     |                                       |                  |
| Substancja:<br>Kategoria zagrożeń:  |  |                                       |                  |
| Karta charakterystyk :  | ZZR [ton]:                                 | ZDR [ton]:                            |                  |
| Stopień uwolnienia, $U_{kol}$ :   | Ocena kategorii skutków, $S_0$ :           | Ocena ryzyka wg. macrycy ryzyka       |                  |
| Obszar:   |  | PFD                                   | Częstość [1/rok] |
| Zdarzenie inicjujące IE, ( $F_i$ )  |  |                                       |                  |
| Zdarzenie warunkujące, ( $P_w$ )  |  |                                       |                  |
| Zdarzenia umożliwiające powstanie skutków wymienionych w scenariuszu, ( $P_u$ )         | Prawdopodobieństwo zapłonu opóźnionego     |                                       |                  |
|   | Prawdopodobieństwo kierunku wiatru         |                                       |                  |
|   | Prawdopodobieństwo pobytu w strefie        |                                       |                  |
| Zdarzenia zewnętrzne  | Prawdopodobieństwo śmierci                 |                                       |                  |
|   | Efekty domina                              |                                       |                  |
| Częstość wystąpienia skutków bez zabezpieczeń   | $F_{BZ} = f_i \times P_w \times \prod P_u$ |                                       | =                |
| <b>Niezależne warstwy zabezpieczeń (NWZ), <math>P_{NWZ}</math></b>                      |  |                                       |                  |
| <b>Warstwa I (Zapobieganie)</b>   |  |                                       |                  |
| Podstawowa kontrola procesowa, Działania operatora i Inne                               |  |                                       |                  |
| <b>Warstwa II (Ochrona)</b>   |  |                                       |                  |
| Automatyka zabezpieczająca, Zawory bezpieczeństwa i Inne                                |  |                                       |                  |
| <b>Warstwa III (Przeciwdziałanie)</b>   |  |                                       |                  |
| Zabezpieczenia innego rodzaju (INZ)   |  | <b>Zmiana Kategorii Skutków</b>       |                  |
| Działania Zakładowej Straży Pożarnej w ciągu 5 do 10 min. (od -1 do -2)                 |  |                                       |                  |
| Brak działań ZSPoż. i działania Państwowej Straży Pożarnej w ciągu 30 min. (od -1 do 1) |  |                                       |                  |
| Wartość <b>S</b> po korekcie  |  |                                       |                  |
| Końcowe prawdopodobieństwo $P_s$ dla wszystkich NWZ                                     | $P_s = \prod P_{(NWZ)}$                    |                                       |                  |
| Częstość występowania skutków z zabezpieczeniami  | $F_{ZZ} = P_s \times F_{BZ}$               |                                       |                  |

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

|   |                         |   |                               |
|---|-------------------------|---|-------------------------------|
| Określenie ryzyka   | $R_{zz}(S) = f(F_{zz})$ | Ocena kategorii ryzyka (A, TA, TNA, NA) |                               |
| Dodatkowe zabezpieczenia niezbędne do osiągnięcia poziomu ryzyka co najmniej TA |                         |   |                               |
| Wpływ dodatkowych zabezpieczeń:   | na $F_{zz}$ :           | na wielkość skutków $S_0$ :             | na poziom ryzyka, $R_{zzD}$ : |
| Referencje, odsyłacze:  |                         |   |                               |
| Zespół analizujący:   |                         |   |                               |
|   |                         |   |                               |

### 7.2.4. DANE NIEZAWODNOŚCIOWE I WSPÓŁCZYNNIKI KOREKCYJNE

W poniższych tabelach 11-20 przedstawiono różne dane niezawodnościowe i współczynniki korekcyjne, które rekomendowane są do wykorzystania podczas oceny ryzyka procesowego, w tym metodami HAZOP, PHA, AWZ.

**Tabela 11. Zdarzenia inicjujące scenariusze awaryjne**

| Zdarzenia inicjujące scenariusze awaryjne  |   |   |
|--|---|---|
| Zdarzenia zewnętrzne   | Awarie wyposażenia  | Błędy ludzkie (niedopatrzenia i ominięcia)  |
| Wichury, powódzie i inne zagrożenia naturalne, Upadki samolotów, Poważne awarie w sąsiedztwie, Sabotaż lub terroryzm | Awarie lub błędne działania systemów kontrolnych (BPCS) i autom. zabezpiecz., Błędy w oprogramowaniu, Awarie mechaniczne: zmęczenie, korozja, wibracja, defekty, użycie poza zakresem projektowym | Błędy operatorskie, Błędy w konserwacji, Błędne reagowanie na alarmy, Błędy w programowaniu |

**Tabela 12. Częstość zdarzeń inicjujących stosowana w analizie AWZ**

| Częstość zdarzeń inicjujących stosowana w analizie AWZ |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| Rodzaj zdarzenia inicjującego                          | Zakres częstości $f_i$ [1/rok]        | Wartość zwykle wybierana do AWZ [1/rok] |
| Awaria zb. ciśnieniowego pęknięcie                     | $10^{-5}$ do $10^{-7}$                | $1 \times 10^{-6}$                      |
| Pęknięcie rurociągu-100m                               | $10^{-5}$ do $10^{-6}$                | $1 \times 10^{-5}$                      |
| Przeciek rurociągu                                     | $10^{-3}$ do $10^{-4}$                | $1 \times 10^{-3}$                      |
| Awaria zbiornika atmosfery.                            | $10^{-3}$ do $10^{-5}$                | $1 \times 10^{-3}$                      |
| Wydmuchanie uszczelki                                  | $10^{-2}$ do $10^{-6}$                | $1 \times 10^{-2}$                      |
| Przeciążenie turbiny z urwaniem wału                   | $10^{-3}$ do $10^{-4}$                | $1 \times 10^{-4}$                      |
| Udział osób trzecich                                   | $10^{-2}$ do $10^{-4}$                | $1 \times 10^{-2}$                      |
| Upadek przenoszonoego ładunku przez dźwig              | $10^{-3}$ do $10^{-4}$ na podnoszenie | $1 \times 10^{-4}$ na podnoszenie       |
| Uderzenie pioruna                                      | $10^{-3}$ do $10^{-4}$                | $1 \times 10^{-3}$                      |
| Niepożądane otwarcie RV                                | $10^{-3}$ do $10^{-4}$                | $1 \times 10^{-2}$                      |
| Awaria systemu chłodzenia                              | 1 do $10^{-2}$                        | $1 \times 10^{-1}$                      |
| Awaria uszczelnienia pompy                             | $10^{-1}$ do $10^{-2}$                | $1 \times 10^{-1}$                      |
| Uszkodzenie węża                                       | 1 do $10^{-2}$                        | $1 \times 10^{-1}$                      |
| Awaria układu BPCS                                     | 1 do $10^{-2}$                        | $1 \times 10^{-1}$                      |
| Awaria regulatora                                      | 1 do $10^{-1}$                        | $1 \times 10^{-1}$                      |
| Mały zewnętrzny pożar                                  | $10^{-1}$ do $10^{-2}$                | $1 \times 10^{-1}$                      |

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

|   |                                     |                                 |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|
| Duży zewnętrzny pożar                   | $10^{-2}$ do $10^{-3}$              | $1 \times 10^{-2}$              |
| Błąd człowieka                          | $10^{-1}$ do $10^{-3}$ na działanie | $1 \times 10^{-2}$ na działanie |
| Pełna awaria wielo-elementowego systemu | $10^{-3}$ do $10^{-4}$ na działanie | $1 \times 10^{-3}$ na działanie |

**Tabela 13. Prawdopodobieństwo niezadziałania niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) – warstwa zapobiegania**

| Prawdopodobieństwo niezadziałania niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) warstwa zapobiegania                                      |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| Rodzaj zabezpieczenia  | Przedział PNWZ. prawdopodobieństw wo niezadziałania | Wartość PNWZ. zwykle wybierana do AWZ |
| Dobra praktyka inżynierska   | 1*  | 1*                                    |
| Działania służb UDT  | 1*  | 1*                                    |
| Inspekcje i przeglądy  | 1*  | 1*                                    |
| Automatyka kontrolno - pomiarowa (BPCS)- wówczas nie jest zdarzeniem inicjującym   | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-2}$            | $1 \times 10^{-1}$                    |
| Działanie operatora (odpowiedź operatora na alarmy podstawowe)   | $>1 \times 10^{-1}$                                 | $1 \times 10^{-1}$                    |
| System chłodzenia  | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-2}$            | $1 \times 10^{-1}$                    |
| Systemy inhibicji reakcji  | $1 \times 10^{-1}$                                  | $1 \times 10^{-1}$                    |
| Systemy awaryjnego zasilania i podtrzymania (zapasowe zasilanie energią elektryczną, wodą, parą powietrzem, czynnikami obojętnymi) | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-2}$            | $1 \times 10^{-1}$                    |

\* – czynności wykonywane raz na rok i rzadziej niż raz na rok; nie zakłada się braku ich realizacji jak również popełnienia błędu w trakcie tych czynności.

("Guidelines for Initiating Events and Independent protection layers i Layer of Protection Analysis", CCPS, Aiche 2015)

**Tabela 14. Prawdopodobieństwo niezadziałania niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) – warstwa ochrony**

| Prawdopodobieństwo niezadziałania niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) warstwa ochrony                                  |  |  |
|---|--|--|
| Rodzaj zabezpieczenia   | Przedział P <sub>NWZ</sub> . prawdopodobieństwo niezadziałania | Wartość P <sub>NWZ</sub> . zwykle wybierana do AWZ |
| Zawory bezpieczeństwa   | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-5}$                       | $1 \times 10^{-2}$                                 |
| Płytki bezpieczeństwa   | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-5}$                       | $1 \times 10^{-2}$                                 |
| Odpowiedź operatora na alarmy krytyczne   | 1 do $10^{-1}$   | $1 \times 10^{-1}$                                 |
| Automatyka zabezpieczająca -SIS (blokady, samoczynne wyłączniki, ESD, sterownie palnikami, układy detekcji ognia i gazu,) |  |  |
| Układ SIL1 - pewność zabezpieczenia (poj. czujnik, procesor i elem. wykonawczym)  | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-2}$                       | $1 \times 10^{-1}$                                 |
| Układ SIL 2 -wielokrotny czujnik, wielokanałowy procesor i wielokrotny. element wykonawczy.(z tzw. tolerancją błędu)      | $1 \times 10^{-2}$ do $1 \times 10^{-3}$                       | $1 \times 10^{-2}$                                 |

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

| Prawdopodobieństwo niezadziałania niezależnych warstw zabezpieczeń (NWZ) warstwa ochrony                    |   |   |
|---|---|---|
| Rodzaj zabezpieczenia   | Przedział P <sub>NWZ</sub> -prawdopodobieństwo niezadziałania | Wartość P <sub>NWZ</sub> -zwykle wybierana do AWZ |
| Układ SIL 3.- wielokrt. czujnik, wielkanał. procesor i wielkr. el. wykon (bez tolerancji błędu)             | 1x10 <sup>-3</sup> do 1x10 <sup>-4</sup>                      | 1x10 <sup>-3</sup>                                |
| Systemy tłumienia wybuchu   | 1x10 <sup>-1</sup> do 1x10 <sup>-2</sup>                      | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Systemy blokowania-MOV  | 1x10 <sup>-1</sup> do 1x10 <sup>-2</sup>                      | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Systemy zrzutowe (kolektory, pochodnie, ab- i adsorbery, zrzuty z reaktorów, skrubery, zbiorniki zrzutowe). | 1x10 <sup>-1</sup>  | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Awaryjne systemy chłodzenia   | 1x10 <sup>-1</sup>  | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Systemy zraszaczowe /tryskaczowe  | 1x10 <sup>-1</sup>  | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Detektory   | 1-10 <sup>-4</sup>  | Zgodnie z kategorią uwolnienia                    |
| Systemy pianowe/armatki   | 1x10 <sup>-1</sup>  | 1x10 <sup>-1</sup>                                |
| Taca  | 1x10 <sup>-2</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |
| Podziemny system drenażowy  | 1x10 <sup>-2</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |
| Otwarty upust do atmosfery  | 1x10 <sup>-2</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |
| Odporność pożarowa stali, budynków  | 1x10 <sup>-2</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |
| Ściany przeciwwybuchowe /bunkry   | 1x10 <sup>-2</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |
| Filtry anti-detonacyjne /anty-płomieniowe   | 1x10 <sup>-1</sup> do 1x10 <sup>-3</sup>                      | 1x10 <sup>-2</sup>                                |

W metodzie półilościowej, w zależności od przyjętej wielkości wypływu oraz kategorii substancji niebezpiecznej dokonuje się kategoryzacji **stopnia uwolnienia** w pięć kategorii od 1 do 5 w oparciu przedstawioną poniżej tabelę 15.

**Tabela 15. Stopnie uwolnienia**

| Stopnie uwolnienia  |                  |                           |             |               |                 |            |
|---|------------------|---------------------------|-------------|---------------|-----------------|------------|
| Kategoria substancji  | Wielkość wypływu |                           |             |               |                 |            |
|   | 1-10 kg          | 10-100 kg                 | 100-1000 kg | 1000-10000 kg | 10000-100000 kg | >100000 kg |
|   | Szpilka          | Przeciek na uszczelnienie | 10-15 mm    | 25 mm         | 50-100 mm       | > 100 mm   |
| Acute Tox. 1 i 2, STOT SE 1   | 3                | 4                         | 5           | 5             | 5               | 5          |
| Acute Tox.. 2 (pary H330) i 3, STOT RE 1  | 2                | 3                         | 4           | 5             | 5               | 5          |
| Flam. Liq. 1 ,2 i 3, (H224 temp zapł <23oC i wrzenia ≤35oC, H225 temp zapł <23°C i wrzenia >35°C, H226 temp zapł ≥23°C) | 1                | 2                         | 2           | 3             | 4               | 5          |

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Flam. Liq. 1 i 2, (H224 temp. wrzenia ≤ 35°C, H225 temp. wrzenia > 35°C) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Flam. Gas. 1 i 2, (H220, H221), Flam. Liq. 1 (H224, H242)                | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Wodór  | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Produkty destylacji ropy   | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Gdy substancja jest jednocześnie palna, i/lub toksyczna, i/lub jest produktem destylacji ropy, przyjmuje się wartość dla największego zagrożenia, tzn. dla substancji jednocześnie palnej i toksycznej przyjmuje się wartość ustaloną w odniesieniu do toksyczności.

Istnieje możliwość wykorzystania wszystkich właściwości w trakcie obliczeń celem weryfikacji największego zasięgu i oddziaływania z uwzględnieniem własności toksycznych, palnych oraz specyfiki jaką cechują produkty destylacji ropy naftowej.

Do głównych zdarzeń warunkujących należy **wystąpienie zapłonu**. Wyróżnia się zapłon natychmiastowy i opóźniony. Częstość występowania zapłonu wyrażane są w postaci prawdopodobieństwa, które zależy od wielu czynników, głównie rodzaju i ilości uwolnionej substancji, lokalizacji (obszar procesowy, magazynowy lub poza zakładem). Tabele 16 i 17 podają przyjmowane wielkości prawdopodobieństwa w zależności od ilości uwolnionej substancji, wyróżniając zapłon natychmiastowy i zapłon opóźniony.

**Tabela 16. Prawdopodobieństwo zapłonu natychmiastowego**

| Prawdopodobieństwo zapłonu natychmiastowego |                    |   |
|---|--------------------|---|
| Ilość uwolnionego materiału, kg             | Zwykłe węglowodory | Substancje skrajnie łatwo palne<br>Substancje z MIE < 0.3mJ |
| 1-10 kg                                     | 10 <sup>-2</sup>   | 10 <sup>-2</sup>  |
| 10-100 kg                                   | 10 <sup>-2</sup>   | 10 <sup>-1</sup>  |
| 100-1000                                    | 10 <sup>-1</sup>   | 10 <sup>-1</sup>  |
| 1000-10000                                  | 10 <sup>-1</sup>   | 1   |
| 10000-100000                                | 10 <sup>-1</sup>   | 1   |
| >100000                                     | 1                  | 1   |

**Tabela 17. Prawdopodobieństwo zapłonu opóźnionego**

| Prawdopodobieństwo zapłonu opóźnionego |                    |   |
|--|--------------------|---|
| Ilość uwolnionego materiału, kg        | Zwykłe węglowodory | Substancje skrajnie łatwo palne<br>Substancje z MIE < 0.3mJ |
| 1-10 kg                                | 10 <sup>-4</sup>   | 10 <sup>-4</sup>  |
| 10-100 kg                              | 10 <sup>-3</sup>   | 10 <sup>-3</sup>  |
| 100-1000                               | 10 <sup>-2</sup>   | 10 <sup>-2</sup>  |
| 1000-10000                             | 10 <sup>-1</sup>   | 1   |
| 10000-100000                           | 10 <sup>-1</sup>   | 1   |
| >100000                                | 1                  | 1   |

Do zdarzeń warunkujących związanych z uwolnieniami gazów toksycznych przyjmuje się:

1. Prawdopodobieństwo kierunku wiatru zgodnie z różą wiatru na danym terenie; zmienia się od 0,05 do 0,25.

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

2. Prawdopodobieństwo pobytu w strefie zależy od częstości obsługi operatora. Jest zawarte od 0,01 do 1, w zależności od rodzaju zadań wykonywanych przez operatora, np. przy rozładunku cystern jest to stosunek czasu pobytu przy rozładunku do ogólnej liczby godzin.
3. Prawdopodobieństwo, że pobyt w strefie zagrożenia wywoła skutek śmiertelny (prawdopodobieństwo śmierci) dla pracowników przyjąć 0,5, dla ludności 0,1.

**Tabela 18. Prawdopodobieństwo wystąpienia błędu ludzkiego**

| Prawdopodobieństwo wystąpienia błędu ludzkiego         |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Rodzaj zabezpieczenia                                  | Komentarz                                   | Przedział $P_{NWZ}$ - prawdopodobieństwo niezadziałania | Wartość $P_{NWZ}$ zwykle wybierana do AWZ |
| Działanie człowieka w ciągu 10 min                     | Dobrze udokumentowana procedura             | od 1.0 do $10^{-1}$                                     | $1 \times 10^{-1}$                        |
| Odpowiedź operatora na BPCS lub alarm w czasie 40 min. | Dobra procedura i jasne i wyraźne wskaźniki | $>1 \times 10^{-1}$                                     | $1 \times 10^{-1}$                        |
| Działanie operatora w czasie 40 min.                   | Proste działanie według procedury           | $1 \times 10^{-1}$ do $1 \times 10^{-2}$                | $1 \times 10^{-1}$                        |

**Tabela 19. Wartości współczynników korekcyjnych dotyczących kategorii skutków**

| Wartości współczynników korekcyjnych dotyczących kategorii skutków       |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| Rodzaj zabezpieczenia - niezależna                                       | Przedział współczynnik korekcyjnego | Współczynnik korekcyjny                      |
| Systemy komunikacji (syreny, alarmy etc.)                                | Nie oceniane ilościowe              | Bez zmian                                    |
| Podręczny sprzęt gaśniczy, ratowniczy i medyczny                         | Jak wyżej                           | Bez zmian                                    |
| Działanie Ratownictwa na instalacji                                      | Bez zmian                           | Bez zmian                                    |
| Działania Zakładowej Straży Pożarnej w ciągu 5 do 10 minut               | od -1 do -2                         | Wybrać ekspercko.<br>Sugerowana wartość (-1) |
| Brak działań ZSP i działania Państwowej Straży Pożarnej w ciągu 30 minut | od -1 do 1                          | Wybrać ekspercko.<br>Sugerowana wartość (0)  |
| Pomoc medyczna   | Bez zmian                           | Bez zmian                                    |
| Plany operacyjno – ratownicze wewnętrzne                                 | Bez zmian                           | Bez zmian                                    |

Obecność efektu domino ustala się poprzez ustalenie strefy całkowitych zniszczeń. Obecność wtórnych obiektów w tej strefie może powodować wystąpienie tego efektu. Wpływ efektu domino charakteryzuje się zwiększeniem prawdopodobieństwa wystąpienia danego scenariusza awaryjnego. Na podstawie licznych badań uznaje się, że wpływ ten maksymalnie można ocenić na jeden rząd wielkości. Ustala się algorytm zwiększania częstości danego zdarzenia poprzez współczynnik korygujący zmieniający się od 1 do 10, w zależności od wielkości uwolnienia.

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 20. Współczynniki korygujące związane z efektem domino**

| Współczynniki korygujące związane z efektem domino  |                    |            |               |                 |                   |             |
|---|--------------------|------------|---------------|-----------------|-------------------|-------------|
| Kategoria Seveso  | Stopień uwolnienia |            |               |                 |                   |             |
|   | 1                  | 2          | 3             | 4               | 5                 | 6           |
|   | 1- 10 kg           | 10 -100 kg | 100 - 1000 kg | 1000 - 10000 kg | 10000 - 100000 kg | >1000000 kg |
| Flam. Gas. 1 i 2, (H220, H221), Flam. Liq. 1 (H224, H242)   | 3                  | 4          | 6             | 8               | 10                | 10          |
| Flam. Liq. 1 i 2, (H224 temp. wrzenia ≤ 35°C, H225 temp. wrzenia > 35°C)  | 2                  | 3          | 4             | 6               | 8                 | 10          |
| Flam. Liq. 1 ,2 i 3, (H224 temp zapł <23°C i wrzenia ≤35°C, H225 temp zapł <23°C i wrzenia >35°C, H226 temp zapł ≥23°C) | 1                  | 2          | 3             | 4               | 7                 | 8           |
| Wodór   | 3                  | 4          | 6             | 8               | 10                | 10          |

Współczynniki korygujące podane w Tabeli nr 20 są wartościami poglądowymi i rekomendowanymi. Ostateczna ocena wielkości przewidywanych skutków zajścia wtórnych efektów wybuchowych i/lub pożarowych, zawsze należy do zespołu analizującego, który w razie uzasadnionych okoliczności może znacznie zmienić zalecaną wartość z tabeli.

Samo wystąpienie efektów domino jest związane z dwoma jednoczesnymi warunkami:

1. W zasięgu strefy zagrożenia o w/w wielkościach krytycznych musi znaleźć się narażony obiekt;
2. Efekt domino o innym charakterze może być wywołany w przypadku całkowitego zaniku różnych czynników energetycznych, który jednak w większości przypadków sprowadzi się do wyłączenia awaryjnego całej instalacji (np. ESD).

### OCENA EFEKTÓW FIZYCZNYCH REPREZENTATYWNYCH ZDARZEŃ AWARYJNYCH

Celem ujednoczenia sposobu postępowania w trakcie oceny efektów fizycznych reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych w oprogramowaniu do modelowania uwolnień substancji niebezpiecznych ustala się następujące zasady:

1. Do określenia potencjalnych zasięgów scenariuszy awaryjnych w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A. wykorzystuje się metodę ilościową polegającą na wykonaniu obliczeń efektów fizycznych za pomocą programu komputerowego PHAST (lub innego oprogramowania dedykowanego),
2. Niezbędna do ustalenia charakterystyka uwolnienia, tzn. ocena potencjalnej ilości uwolnionej substancji dokonywana jest na podstawie dwóch modeli wypływu:
  - wypływ ze zbiornika i wypływ z rurociągu,
  - rodzaj wypływu: pęknięcie i przeciek.

Biorąc pod uwagę możliwe kombinacje można uzyskać następujące uwolnienia:

- dla zbiornika:
  - ▶ pęknięcie zbiornika / kolumny: urwanie króćca o największej średnicy,

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

- ▶ przeciek zbiornika / kolumny: otwór o średnicy od 25 do 50 mm (wielkość otworu zależy od wielkości zbiornika),
  - ↻ dla rurociągu:
    - ▶ pęknięcie rurociągu: wypływ z całego przekroju,
    - ▶ przeciek rurociągu: otwór odpowiadający od 0,01 do 0,1 przekroju rury.
3. Do obliczeń stosuje się założenia stabilności atmosferycznej Pasquill'a, która opisuje poziom turbulencji w atmosferze. Stabilność zależy od prędkości wiatru, pory dnia, i innych warunków, jak przedstawiono w tabeli 21 oraz opisano dla każdej stabilności pod tabelą. Wyboru klasy stabilności atmosferycznej dokonuje się w zależności od panujących warunków atmosferycznych w danej lokalizacji, a także warunków meteorologicznych dotyczących róży wiatru oraz temperatury i wilgotności atmosfery (np. dla ZP w Płocku przyjmuje się klasy F2 i D3).

**Tabela 21. Klasy stabilności atmosfery Pasquilla wykorzystywane w obliczeniach**

| Klasy stabilności atmosfery Pasquilla |                                 |             |      |                   |             |                |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|------|-------------------|-------------|----------------|
| Prędkość wiatru<br>[m/s]              | Dzień: promieniowanie słoneczne |             |      | Noc: zachmurzenie |             |                |
|                                       | Silne                           | Umiarkowane | Małe | Małe <40%         | Umiarkowane | Pochmurno >80% |
| < 2                                   | A                               | A-B         | B    | -                 | -           | D              |
| 2 – 3                                 | A-B                             | B           | C    | E                 | F           | D              |
| 3 – 5                                 | B                               | B-C         | C    | D                 | E           | D              |
| 5 – 6                                 | C                               | C-D         | D    | D                 | D           | D              |
| > 6                                   | C                               | D           | D    | D                 | D           | D              |

gdzie:

- A – bardzo niestabilne – słonecznie, mały wiatr,
- A/B – niestabilne – podobnie jak dla A natomiast mniej słonecznie lub większa prędkość wiatru,
- B – niestabilne – podobnie jak dla A/B natomiast mniej słonecznie lub większa prędkość wiatru,
- B/C – umiarkowanie niestabilne – umiarkowane nasłonecznienie i umiarkowany wiatr,
- C – umiarkowanie niestabilne – bardzo wietrznie/słonecznie lub zachmurzenie/mała prędkość wiatru,
- C/D – umiarkowanie niestabilne – umiarkowane nasłonecznienie i duża prędkość wiatru,
- D – neutralne – małe nasłonecznienie i duża prędkość wiatru lub zachmurzenie/wietrzna noc,
- E – umiarkowanie stabilne – mniejsze zachmurzenie i mniej wietrzna noc niż dla D,
- F – stabilne – noc z umiarkowanym zachmurzeniem i mały/umiarkowany wiatr,
- G – bardzo stabilne – możliwe mgły.

Powyższe założenia pozwalają na obliczenie wielkości uwolnienia w oparciu o odpowiednie modele symulujące wypływ cieczy, gazu i układu dwufazowego programu PHAST. Wielkości te są następnie automatycznie wprowadzane do równań dyspersji substancji w środowisku atmosferycznym lub innych równań pozwalających obliczać zasięgi stref zagrożeń dla ustalonych kryteriów progowych.

4. Dla obliczeń zasięgów stref zagrożeń pożarowo-wybuchowych a następnie skutków dla ludzi i majątku, zastosowano typowe i szeroko stosowane w krajach zachodnich kryteria progowe, które podaje Tabela 22.



## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

**Tabela 22. Wielkości progowe dla wyznaczenia stref zagrożeń i skutków**

| Wielkości progowe dla wyznaczenia stref zagrożeń i skutków |   |  |
|--|---|--|
| Rodzaj efektu  | Skutki dla ludzi  | Skutki dla majątku                           |
| <b>Promieniowanie cieplne</b>                              |   |  |
| 37,5 kW/m <sup>2</sup>                                     | 100% zgonów w ciągu 1 min<br>1% zgonów w ciągu 10 sek     | Uszkodzenie aparatury i urządzeń             |
| 12,5 kW/m <sup>2</sup>                                     | 50% zgonów w ciągu 1 min-<br>poważne urazy w ciągu 10 sek | wtórne pożary materiałów łatwopalnych        |
| 4 kW/m <sup>2</sup>  | 0% zgonów, poparzenia powoduje ból po 20 sek.- urazy      | brak   |
| <b>Nadciśnienie</b>  |   |  |
| 0,45 bar (45 kPa)  | 100% zgonów ludzi w budynkach i urazy poza budynkami      | całkowite zniszczenia budynków i konstrukcji |
| 0,2 bar (20 kPa)   | 50% zgonów ludzi w budynkach, urazy poza budynkami        | częściowe zawalenie się ścian budynków       |
| 0,1 bar (10 kPa)   | urazy wśród ludzi   | uszkodzenia budynków                         |
| 0,05 bar (5 kPa)   | urazy ludzi w budynkach                                   | pękanie szyb                                 |
| 0,02 bar (2 kPa)   | urazy ludzi w budynkach                                   | pękanie szyb                                 |

5. Dla skutków toksycznych stosuje się następujące kryteria progowe dla określenia zasięgu stref toksycznych (tabela 23).

**Tabela 23. Kryteria progowe stosowane do wyznaczenia stref zagrożeń toksycznych**

| Kryteria progowe stosowane do wyznaczenia stref zagrożeń toksycznych |                   |   |
|--|-------------------|---|
| Rodzaj zagrożenia  | Kryterium progowe | Znaczenie wielkości stężenia  |
| Dyspersja substancji toksycznych                                     | ERPG 2            | Maksymalne stężenie substancji w powietrzu, poniżej którego prawie każda osoba może być ekspozowana przez czas do 1 godziny bez poważnego nieodwracalnego efektu zdrowotnego lub symptomów, które mogą wpływać na zdolność do podjęcia działań ochronnych;                                    |
|  | LCLo              | Najniższe stężenie substancji toksycznej w powietrzu powodujące ofiary śmiertelne u ludzi i zwierząt;   |
|  | PW                | Próg wyczuwalności - najniższe stężenie substancji w powietrzu wyczuwane przez człowieka;   |
|  | NDS               | Najwyższe dopuszczalne stężenie substancji w powietrzu (średnio ważone), którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego czasu pracy przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń |

## Przeprowadzanie analiz zagrożeń i oceny efektów fizycznych zdarzeń awaryjnych

| Kryteria progowe stosowane do wyznaczenia stref zagrożeń toksycznych |                   |  |
|--|-------------------|--|
| Rodzaj zagrożenia  | Kryterium progowe | Znaczenie wielkości stężenia   |
|  | NDSch             | Najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe substancji w powietrzu (wartość średnia), które nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń, jeżeli utrzymują się w środowisku pracy nie dłużej niż 30 minut w czasie zmiany roboczej |

Wielkości progowe wymienione w tabelach powyżej mogą być również dobierane indywidualnie do oczekiwań lub wytycznych właściwych miejscowo organów administracji publicznej lub w wyniku zmian obowiązujących przepisów krajowych w tym zakresie.

6. Uzyskane zasięgi stref zagrożeń dla poszczególnych wielkości progowych nakłada się na mapę zakładu i na tej podstawie wyznacza liczbę osób narażonych na najbardziej niekorzystne skutki, w tym śmiertelne i urazy oraz rodzaje obiektów narażonych na całkowite lub częściowe zniszczenia.

### 7.3. Wymagania dotyczące dokumentacji

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji dla każdego typu analizy zostały opisane przy każdej z metod analizy zagrożeń. Ponadto szczegóły co do opracowania raportu z analizy w indywidualnych przypadkach są uzgadniane w gronie osób zainteresowanych, przy jednoczesnym zachowaniu wymagań Zarządzenia w sprawie stosowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Procesowym w Polskim Koncernie Naftowym ORLEN S.A.

## 6. DOBRE PRAKTYKI

W PKN ORELN S.A. jako dobrą praktykę wprowadzono wymóg aktualizacji analiz zagrożeń HAZOP, PHA lub innych co 5 lat. W przypadku wprowadzania jakichkolwiek zmian na obiekcie technologicznym potrzebę aktualizacji należy konsultować z obszarem bezpieczeństwa procesowego.