



INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA RUROCIĄGU TECHNOLOGICZNEGO

1) Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji obsługi jest rurociąg technologiczny do przesyłu gazu płynnego „PROPAN-BUTAN” z dwunastu naziemnych zbiorników o pojemności $V = 6,4 \text{ m}^3$ do dwóch parowników elektrycznych i dalej w postaci gazowej do sześciu kurników.

2) Przeznaczenie instalacji

Rurociąg technologiczny przeznaczony jest przeznaczony do transportu gazu „propan-butan” między urządzeniami tj. dwunastoma naziemnymi zbiornikami magazynowymi, a dwa parowniki i dalej w postaci gazowej do sześciu kurników.

W parownikach zachodzi proces zamiany gazu z postaci płynnej w postać gazową następnie gaz poprzez zespół redukcyjny I stopnia zostaje ograniczony do ciśnienia 0,5 bar następnie poprzez gazomierz turbinowy typu CGT-02 i zawory odcinające przedostaje się do sieci gazowej, która to jest rozprowadzona do sześciu kurników.

W przypadku zamknięcia zaworów fazy ciekłej na zbiornikach nadmiar gazu ciekłego może uwolnić się do atmosfery poprzez zawór upustowy. W przypadku zamknięcia zaworów fazy ciekłej na zbiornikach nadmiar gazu ciekłego może uwolnić się do atmosfery poprzez zawór hydrostatyczny zainstalowany na rurociągu

3) Opis konstrukcyjny

Rurociąg technologiczny wykonany jest z konstrukcji stalowej z rur o średnicy od DN 25 do DN 32 łączonych metodą mieszaną tj.

- Spawania
- Łączonej kołnierzami przy pomocy śrub
- Gwintowanie



Składa się z odcinków połączonych ze sobą jedną z wyżej wymienionych metod oraz tulejek, armatury osprzętu zabezpieczającego.

Armatura zabezpieczająca wkręcana jest do tulejek wspawanych w rurociąg oraz montowana jest poprzez kołnierze i uszczelki śrubami o odpowiedniej wytrzymałości.

Tabliczka rurociągu wykonana jest z blachy aluminiowej zamocowana do rurociągu.

4) Armatura rurociągu.

Rurociąg technologiczny w wykonaniu podstawowym wyposażony jest:

- Zawór nadmiernego wypływu DN 32 – zainstalowany między odcinkiem tłocznym, a odcinkiem powrotu nadmiaru fazy ciekłej łączony kołnierzowo za pomocą śrub.
- Dwa zawory hydrostatyczne $\frac{1}{4}$ " na nadciśnienie 1,56 MPa zainstalowane po jednej stronie na stronie ssawnej.

5) Usytuowanie rurociągu technologicznego.

Rurociąg technologiczny instalowany jest między dolnymi króćcami poboru fazy ciekłej zbiorników, a dwoma parownikami oraz górnymi króćcami poboru fazy gazowej, a zespołem redukcyjnym I stopnia.

6) Napełniania rurociągu i zabezpieczanie przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczalnego.

Rurociąg napełniany jest ze zbiorników magazynowych. Pierwsze napełnienie rurociągu powinno odbyć się w obecności firmy wykonującej rurociąg. Proces napełniania powinien być prowadzony powoli, aby unikać gwałtownych uderzeń hydraulicznych. Rurociąg napełniany poprzez powolne uchylanie zaworów dennych fazy ciekłej na zbiornikach. Po napełnieniu rurociągu po stronie ssawnej, poprzez powolne uchylenie zaworów na parownikach napełniamy ich gazem, a następnie rurociąg powrotu fazy gazowej. Kolejną czynnością jest odkręcanie zaworów na fazie ciekłej i gazowej na zbiornikach magazynowych. Tak przygotowany układ nadaje się do dalszej eksploatacji.



7) Eksploatacja rurociągu

Rurociąg technologiczny powinien zostać oddany do eksploatacji po wykonaniu na nim obowiązkowych prób i sprawdzeń wynikających z dokumentacji projektowej. W strefie ochronnej to jest 1,5 m od króćców, z których może uwolnić się gaz zabronione jest używanie otwartego ognia, palenia, montowanie zwykłych lamp, przełączników. Rurociąg należy w czystości, aby skuteczne były właściwości refleksyjne powłoki malarskiej.

8) Konserwacja i przeglądy

Rurociąg wraz z armaturą powinien być poddawany badaniom okresowym zgodnie z zobowiązującymi przepisami, nie rzadziej jednak niż w odstępach czasowych przewidzianych dla zbiorników magazynowych.

Wszystkie uszkodzenia armatury, powłoki malarskiej, tabliczki fabrycznej oraz znaków informacyjno – ostrzegawczych należy niezwłocznie naprawiać.

9) Dane techniczne rurociągu technologicznego.

Nazwa i adres wytwórcy	Marian Janiszek i Wspólnicy „MAR – ROM” Sp. J. Dobrut 18 b, 26-505 Orońsko, tel. 48 / 618 41 91, fax. 48 / 618 42 55
Rok budowy	Patrz paszport rurociągu
Dopuszczalne ciśnienie robocze	1,56 MPa
Ciśnienie próbne	2, 3 MPa
Data próby ciśnieniowej	Patrz paszport rurociągu
Ciśnienie nastawienia hydrostatów	1,56 MPa

Inspektor Nadzoru Robót Sanitarnych

Grzegorz Urbanek
MAZ/0428/OWOS/08



ANALIZA ZAGROŻENIA

I. Ograniczenia w użyciu i eksploatacji dla rurociągu technologiczne:

Zespół urządzeń ciśnieniowych przeznaczony do skroplonych węglowodorów tj.:

propan-butan, jako zespół jest zagrożony wysokim ryzykiem zaistnienia sytuacji niebezpiecznych i powinien być poddany niezbędnym procesom zabezpieczenia zgodnie z wymogami branżowych norm i przepisów prawa. Zespołu urządzeń ciśnieniowych występują praktycznie na każdym etapie dystrybucji i produkcji skroplonych węglowodorów.

Warunki otoczenia i warunki pracy:

Zespół urządzeń ciśnieniowych przeznaczony do magazynowania i transportu PROPAN - BUTAN podczas przeładunku powinien posiadać następujące parametry pracy przedstawione poniżej w tabeli:

Parametr	Wartość
Temp otoczenia	Od -20 do +40 °C*
Ciśnienie robocze	15,6 bar*
Ciśnienie próbne maksymalne	22,3 bar*

**) – w zależności od typu uszczelnienia i wykonania poszczególne komponenty mogą mieć parametry wyższe od przedstawionych w tabeli.*

Zespoły wraz z armaturą do PROPAN-BUTAN powinny być użytkowane zgodnie z przeznaczeniem oraz wskazaniem zawartymi w instrukcji obsługi dla odpowiednich zaworów. Nie dopuszcza się ingerencji, które mogą powodować obniżenie parametrów pracy lub przekraczanie dopuszczalnych parametrów pracy. Zespół powinien być obsługiwany oraz serwisowany przez pracowników przeszkolonych w zakresie jego bezpiecznego użytkowania.



II. Analiza potencjalnych zagrożeń dla życia i zdrowia ludzkiego oraz mienia i środowiska.

Zespół urządzeń jest zaprojektowany i powinien być wykonany z uwzględnieniem potencjalnych zagrożeń dla życia i zdrowia ludzkiego oraz mienia i środowiska występujących w wyniku oddziaływania warunków terenowych i klimatycznych

Podczas projektowania zdefiniowano i poddano analizie następujące zagrożenia:

1. Zagrożenie związane z ciśnieniem wewnętrznym i zewnętrznym,
2. Zagrożenia związane z temperaturą otoczenia i temperaturą roboczą,
3. Zagrożenia związane z masą substancji w warunkach pracy i badań,
4. Zagrożenia związane z obciążeniami wiatrem, śniegiem lub lodem,
5. Zagrożenia związane z obciążeniami dynamicznymi i pochodzącymi od nich siłami i momentami,
6. Zagrożenia związane z wpływem korozji, erozji i zmęczenia materiału.

Ad.1) Zagrożenie związane z ciśnieniem wewnętrznym i zewnętrznym

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający przeniesienie maksymalnych dopuszczalnych ciśnień roboczych. W urządzeniu elementy poddawane są działaniu ciśnienia wewnętrznego. Wpływ tego ciśnienia został uwzględniony w stosownych obliczeniach oraz próbach wytrzymałościowych elementów mu poddanych. Elementy urządzenia pochodzące z zakupów są dobierane na ciśnienie większe lub równe ciśnieniu obliczeniowemu. Przed nadmiernym wzrostem ciśnienia instalacja oraz urządzenia są zabezpieczone hydrostatycznymi zaworami bezpieczeństwa. Stosowne obliczenia stanowią element dokumentacji urządzenia.

Ad. 2) Zagrożenia związane z temperaturą otoczenia i temperaturą roboczą

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający pracę w zakresie maksymalnych temperatur roboczych. W urządzeniu elementy poddawane są działaniu temperatur otoczenia oraz temperatur medium czyli PROPAN-BUTAN. Wpływ temperatur został uwzględniony



w stosownych obliczeniach oraz przy doborze materiałów. Elementy urządzenia pochodzące z zakupów są dobierane na temperatury o większym lub równym zakresie temperatur pracy.

Temperatura medium w przypadku przesyłu zazwyczaj odpowiada temperaturze otoczenia i nie stanowi zagrożenia dlatego też elementy instalacji nie muszą być specjalnie izolowane termicznie. Użytkowanie urządzenia w temperaturach przekraczających dopuszczalny zakres jest zabronione.

Ad. 3) Zagrożenia związane z masą substancji w warunkach pracy i badań.

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający pracę w zakresie maksymalnych możliwych do przewidzenia warunków kumulacji masy substancji i obciążeń z nią związanych.

Ad. 4) Zagrożenia związane z obciążeniami wiatrem, śniegiem lub lodem

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający pracę w zakresie maksymalnych możliwych do przewidzenia niekorzystnych warunków klimatycznych. Wiatr nie stanowi zagrożenia dla urządzenia, stosunek masy do pola powierzchni oraz zamocowanie uniemożliwia zerwanie lub uszkodzenia na wskutek działań wiatru.

Śnieg i lód również nie stanowią zagrożenia aczkolwiek wymagane jest aby urządzenie poddać odśnieżaniu i odlodzeniu przed przystąpieniem do pracy.

Ad. 5) Zagrożenia związane z obciążeniami dynamicznymi i pochodzącymi od nich siłami i momentami.

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający przeniesienie maksymalnych dopuszczalnych obciążeń dynamicznych.

Ad. 6) Zagrożenia związane z wpływem korozji, erozji i zmęczenia materiału.

Urządzenie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający bezpieczne użytkowanie w zewnętrznych warunkach atmosferycznych oraz do medium jakiego jest przeznaczone. Elementy są zabezpieczone przed korozją poprzez użyte materiały i powłoki zabezpieczające.



III. Zagrożenia związane z użytkowaniem przesyłem skroplonych gazów węglowodorowych

3.1. Zagrożenie elektryczne powodujące uraz lub śmierć w wyniku porażenia elektrycznego lub poparzenia.

Analizując wszystkie systemy eksploatacji, transportu, dystrybucji i serwisowania urządzeń do PROPAN-BUTAN można zidentyfikować następujące zagrożenia elektryczne:

- bezpośredniego dotyku przez człowieka części będących pod napięciem,
- pośredniego dotyku części będących pod napięciem w wyniku uszkodzenia,
- zbliżeniem się do części będących pod wysokim napięciem,
- zjawiskami elektrostatycznymi,
- skutki chemiczne zwarć w obwodach, przeciążenia itp.,
- wpływ czynników zewnętrznych na urządzenie.

Zagrożenie to może powodować upadki osób (lub przedmiotów upuszczanych przez osoby) w wyniku szoku wywołanego porażeniem elektrycznym.

Aby zapobiec gromadzeniu się dodatkich ładunków elektrycznych wszystkie urządzenia elektryczne obsługujące instalację muszą być zabezpieczone przewodem uziemiającym oznaczonym izolacją koloru żółto-zielonego.

Wszystkie urządzenia powinny mieć odpowiednie dopuszczenia do pracy w środowisku zagrożonym wybuchem oraz posiadać na to odpowiednie certyfikaty (dyrektywa ATEX 94/9/WE).

Ponadto wszystkie elementy, które mogą gromadzić ładunek elektryczny muszą być połączone przewodem uziemiającym i muszą być przyłączone do uziomu.

Wymagania dot. instalacji:

Instalacja i wyposażenie elektryczne powinno być dobrane pod kątem bezpiecznej pracy w przewidzianych warunkach pracy oraz otoczenia (zagrożenie wybuchem) oraz stosowne

do podanej charakterystyki i parametrów zasilania elektrycznego, z uwzględnieniem przewidywanych możliwości nieprawidłowego działania.

Układ zasilania urządzeń i podzespołów instalacji powinien umożliwiać jego odcięcie od źródła zasilania, pozwalające na wyłączenie urządzeń podczas normalnej pracy lub/i w stanach zagrożenia.

Wszystkie przewody i połączenia elektryczne powinny być w wykonaniu iskrobezpiecznym dostosowane do pracy w środowisku zagrożonym wybuchem

Dostęp do połączeń elektrycznych powinien być ograniczony przez takie urządzenia, jak osłony lub obudowy, które powinny zapobiegać dostaniu się tam cieczy lub ciał stałych, i do usunięcia, których potrzebne są narzędzia.

Urządzenia powinny być zabezpieczone za pomocą zacisków uziemiających przed gromadzeniem się ładunku elektrycznego. Zacisk uziemiający powinien być połączony bezpośrednio z przewodem uziemiającym. Swobodne połączenia rurowe nie powinny być traktowane jako ciągłe przewody uziemiające. Przewody uziemiające powinny mieć wymiary odpowiednie do maksymalnej wartości poboru mocy oraz izolację odpowiednią do napięcia zasilania wraz z jego odchyłkami i być jednoznacznie identyfikowane za pomocą kolorów lub innych oznaczników.

Osłony elektryczne i inne urządzenia ochronne wraz ze środkami do ich montażu powinny być takie żeby nie mogły powodować niebezpieczeństwa dla personelu.

System bezpieczeństwa i pozostały osprzęt elektryczny powinien być tak zaprojektowany i skonstruowany, aby nie powodował zagrożeń w wyniku zakłóceń takich jak: zwarcia, ingerencje zewnętrzne, zmiany napięcia w zasilaniu, pole elektromagnetyczne (patrz EN 50081-2 i 50082-2), wady uziemienia.

3.2. Zagrożenia termiczne mogące powodować: oparzenia i inne urazy spowodowane kontaktem człowieka z obiektami lub materiałami o bardzo wysokiej lub bardzo niskiej temperaturze, płomieniem lub wybuchem jak również promieniowaniem źródeł ciepła.

- Zagrożenie bezpośredniego lub pośredniego kontaktu człowieka z obiektem zespołu o wysokiej i/lub niskiej temperaturze,
- Zagrożenie zapłonem i/lub wybuchem.

Zawory awaryjne i zawory bezpieczeństwa są armaturą, która charakteryzuje się możliwością otwarcia, samoczynnego bądź poprzez ingerencje człowieka powodując zagrożenie bezpośredniego kontaktu z rozprężonym gazem płynnym.

Dlatego wszelkie prace związane z obsługą tych zaworów wymaga uważnego zapoznania się z przeznaczeniem oraz zasadą działania i obsługi zawartymi w Instrukcji obsługi.

Wszelkie czynności należy wykonywać w odzieży ochronnej oraz unikać przebywania chyba, że jest to konieczne w bezpośredniej bliskości zaworów bezpieczeństwa, gdyż przy nadmiernym wzroście ciśnienia mogą nagle się otworzyć wyrzucając gaz na zewnątrz instalacji.

Wszystkie połączenia oraz wylotowe bądź wlotowe części zaworów powinny być regularnie sprawdzane na szczelność oraz na stan techniczny.

Wszystkie instalacje powinny być wykonane w oparciu o obowiązujące przepisy, normy oraz zalecenia producenta.

3.3. Zagrożenia hałasem

Hałas może powodować:

- trwałe upośledzenie słuchu,
- szum w uszach,
- zmęczenie, stres itp.,
- inne skutki, tj zaburzenia równowagi, obniżenie świadomości,
- ograniczenie zdolności porozumiewania się mową i odbierania sygnałów akustycznych.

Instalacja i urządzenia do PROPAN-BUTAN powinny spełniać wymagania dot. ograniczenia hałasu wg PN-EN ISO 11688-1 Elementami instalacji najbardziej emitującymi hałas są zespoły pompowe, dystrybucyjne oraz w sytuacjach awaryjnych zawory bezpieczeństwa.

Podczas wzrostu ciśnienia zawory bezpieczeństwa mogą otworzyć się z hukiem i wyrzucać gaz także przy dużym natężeniu hałasu. Należy unikać przebywania blisko zaworu bezpieczeństwa zwłaszcza, kiedy istnieją przesłanki nadmiernego wzrostu ciśnienia zaobserwowanego na manometrach.

3.4. Zagrożenia powodowane materiałami i substancjami (i ich składnikami) przetwarzanymi lub stosowanymi w urządzeniu.

- Zagrożenie wynikające z kontaktu lub wdychania cieczy i gazów, mgieł, par mających właściwości szkodliwe, trujące, korozyjne i/lub drażniące,
- Zagrożenie pożarem lub wybuchem.

Zespół przeznaczony do gazów skroplonych tj. Propan-Butan. W celu uniknięcia zagrożenia i odpowiedniego zabezpieczenia należy dokładnie zapoznać się z właściwościami tych cieczy! (Przykładowa tabelka z parametrami).

	Propan	Butan
Gęstość fazy ciekłej	0,51 kg/dm ³	0,57 kg/dm ³
Udział w mieszaninie	Min 18%	Min 45%
Gęstość fazy ciekłej mieszaniny	Nie mniej niż 0,5 kg/dm ³	
Gęstość względna mieszaniny w fazie gazowej(powietrze=1)	2	
Zapotrzebowanie powietrza do spalania 1m ³	24m ³	31m ³
Temp. zapłonu	450-580°C	400-550°C
Temp. spalania w powietrzu	1930 °C	1900 °C
Grupa zapłonowa	T1	
Klasa wybuchowości	HA	
Granice wybuchowości (% obj. gazu w powietrzu)	1,8 - 9,0	2,2 – 10,0
Temp. wrzenia przy ciśnieniu atmosferycznym	-42 °C	-0,5 °C
Ciśnienie gazu w temperaturze 25°C	1,26 MPa	0,41 MPa
Ciśnienie gazu w temperaturze -10°C	0,41 MPa	0,14 MPa

W związku z tym, że czynnik ma właściwości niebezpieczne mogące stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia powodując:

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

- zagrożenie odmrożeniem lub poparzeniem w wyniku bezpośredniego lub pośredniego kontaktu z czynnikiem lub w wyniku zapłonu lub/i wybuchu i bezpośredniego lub pośredniego kontaktu z płomieniem,
- zagrożenie zatrucia parami.

Niezbędne warunki i wymogi bezpieczeństwa, jakie musi spełnić instalacja i obsługa w celu uniknięcia zagrożenia:

- Instalacja musi być szczelna,
- Stosowanie materiałów odpornych na korozję powodowaną przez uczestniczący w procesie czynnik,
- Wentylacja urządzeń i pomieszczeń oraz wymiana mas powietrza,
- Stosowanie armatury zabezpieczającej oraz kontrolnej,
- Stosowanie armatury i urządzeń atestowanych i dopuszczonych do pracy w określonych warunkach,
- Szkolenia obsługi w zakresie BHP, stosowania i działania armatury np.: podczas awarii,
- Używanie odzieży ochronnej,
- Zabezpieczenie przed wpływem warunków atmosferycznych,
- Układanie rurociągów i instalacja armatury zgodnie z zasadami.

3.5. Zagrożenie pożarem lub wybuchem

Zagrożenie wybuchem jest związane z materiałami i substancjami przetwarzanymi, stosowanymi lub uwalnianymi przez urządzenia, systemy ochronne, części i podzespoły oraz materiałami stosowanymi do budowy urządzeń, systemów ochronnych, części i podzespołów.

Identyfikacja zagrożenia i jego eliminacja jest związana z możliwym źródłem zapłonu (wg PN-EN 1127) wybranymi i krótko scharakteryzowanymi poniżej w pkt a) do m):

a) Gorące powierzchnie



Zapłon może nastąpić, jeżeli dojdzie do kontaktu atmosfery wybuchowej z ogrzaną powierzchnią. Zdolność ogrzanej powierzchni do spowodowania zapłonu zależy od rodzaju i stężenia poszczególnych substancji w mieszaninie z powietrzem. Zdolność ta rośnie ze wzrostem temperatury i powierzchni. Ponadto, temperatura powodująca zapłon zależy od rozmiaru i kształtu ogrzanego elementu, gradientu stężenia w pobliżu powierzchni i w pewnym stopniu, również od rodzaju materiału ogrzanej powierzchni. Ogrzewanie elementów może nastąpić w wyniku tarcia elementów, dlatego bardzo ważny jest przegląd i regularne smarowanie łożysk i powierzchni trących.

b) Płomienie i gorące gazy (z włączeniem gorących cząstek)

Płomienie towarzyszą reakcją spalania w temperaturach powyżej 1000 °C. Płomienie nawet bardzo małe są najbardziej efektywnym źródłem zapłonu.

c) Iskry wytwarzane mechanicznie

W wyniku tarcia, uderzenia lub procesów ścierania może następować oddzielenie od ciał stałych cząstek o wysokiej temperaturze, wytworzonej podczas pracy urządzenia. Jeżeli cząstki te zawierają cząsteczki zdolne do utlenienia, na przykład żelazo lub stal, mogą one ulegać procesowi utleniania, osiągając przez to nawet wyższe temperatury. Cząstki takie (skry) mogą zapalać palne gazy, pary i pewne mieszaniny pyłowo powietrzne.

Jako powód iskrzenia należy rozważyć przedostanie się do urządzeń, systemów ochronnych, części i podzespołów materiałów obcych, np.: kamieni albo skrawków metalu.

Tarcie, nawet między podobnymi metalami żelaznymi może miejscami nagrzewać je i powodować iskry

Uderzenia w obecności rdzy i metali lekkich (aluminium czy magnez) oraz ich stopów mogą zapoczątkowywać reakcję termitową, która może powodować zapłon atmosfer wybuchowych. Metale lekkie - tytan i cyrkon - mogą również tworzyć zapalne skry pod wpływem uderzenia lub tarcia z wystarczająco twardym metalem, nawet bez obecności rdzy.

**d) Urządzenia elektryczne**

W wyniku wytworzenia iskry np.:

- przy załączaniu i wyłączaniu obwodów,
- poluzowanie połączeń,
- przez prądy błądzące.

e) Elektryczność statyczna

Wyładowanie naładowanych, izolowanych części przewodzących łatwo może prowadzić do wytworzenia iskier zapalających. W przypadku naładowanych elementów wykonanych z materiałów nieprzewodzących, dot. głównie tworzyw sztucznych, ale również pewnych innych materiałów, możliwe jest wystąpienie wyładowań snopiastych. W specjalnych przypadkach, podczas szybkich procesów rozdziału (np. taśmy przesuwające się na wałkach, pasy napędowe), lub w wyniku kombinacji materiałów przewodzących i nieprzewodzących, możliwe są również wyładowania snopiaste. Wyładowania snopiaste mogą zapalać niemal wszystkie wybuchowe atmosfery gazów i par.

f) Uderzenie pioruna

Jeżeli uderzenie pioruna nastąpi w atmosferze wybuchowej zawsze dojdzie do zapłonu. Istnieje możliwość zapłonu również ze względu na wysokie temperatury osiągane przez elementy przewodzące wyładowanie. W miejscu uderzenia pioruna płyną silne prądy, które mogą tworzyć iskry w jego sąsiedztwie. Nawet bez uderzenia pioruna, burze mogą powodować indukowane wysokie napięcia w urządzeniach, systemach ochronnych, częściach i podzespołach.

g) Fale elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej(RF) od 10^4 Hz do 3×10^{12} Hz

Fale elektromagnetyczne są emitowane przez wszystkie systemy generujące i stosujące energię elektryczną o częstotliwości radiowej, np. nadajniki radiowe lub przemysłowe,



lub medyczne generatory RF stosowane do ogrzewania, suszenia, utwardzania, spawania, cięcia itd.

Wszystkie przewodzące części znajdujące się w polu promieniowania działają jak anteny odbiorcze. Jeżeli pole jest wystarczająco silne i jeżeli antena odbiorcza jest wystarczająco duża, części przewodzące mogą powodować zapłon w atmosferach wybuchowych. Odbierana energia o częstotliwości radiowej może, na przykład, rozżarzyć cienkie przewody lub generować iskry podczas łączenia lub rozłączania części przewodzących. Doprowadzana przez antenę odbiorczą energia, która może prowadzić do zapłonu, zależy głównie od odległości między nadajnikiem i anteną odbiorczą oraz rozmiarów anteny odbiorczej przy wszystkich długościach i energii fal RF.

h) Fale elektromagnetyczne od 3×10^{11} Hz do 3×10^{15} Hz

Promieniowanie w tym zakresie widma może – zwłaszcza w przypadku skupienia- stać się źródłem zapłonu poprzez pochłanianie przez atmosfery wybuchowe lub powierzchnie ciał stałych.

Światło słoneczne, na przykład, może powodować zapłon w obecności przedmiotów zdolnych do skupienia jego promieni (np. butelki działające jak soczewki, reflektory skupiające).

W określonych warunkach promieniowanie intensywnych źródeł światła (ciągłego lub błyskowego) jest tak intensywnie pochłaniane przez cząstki pyłu, że stają się one źródłem zapłonu atmosfer wybuchowych lub nagromadzonego pyłu.

W przypadku promieniowania laserowego (np. stosowanego w łączności, pomiarach zdalnych, pomiarach geodezyjnych, urządzeniach do pomiaru odległości w zasięgu wzroku), nawet przy dużych odległościach energia lub natężenie nawet niezogniskowanego promienia mogą być wystarczające do spowodowania zapłonu. Również w tym przypadku proces ogrzewania zachodzi głównie wtedy, gdy wiązka laserowa trafia na powierzchnię ciała stałego lub, gdy jest absorbowana przez cząstki pyłu w atmosferze lub przez zanieczyszczone części przezroczyste.

i) Promieniowanie jonizujące



Źródła radioaktywne w związku z wynikającymi właściwościami może powodować zapłon atmosfery wybuchowej: w wyniku adsorpcji energii własnej lub przez cząstki, poprzez chemiczny rozkład substancji powodujący tworzenie bardzo reaktywnych rodników, poprzez tworzenie dodatkowej atmosfery wybuchowej w wyniku rozkładu (np. mieszanina tlenu i wodoru w wyniku radiolizy wody).

j) Ultra dźwięki

Podczas stosowania fal ultradźwiękowych, znaczna część energii wytwarzanej przez przetwornik elektroakustyczny jest absorbowana przez substancje stałe lub ciekłe. W wyniku absorpcji, substancja wystawiana na działanie ultradźwięków ogrzewa się tak, że w skrajnych przypadkach może nastąpić wybuch.

k) Sprężenie adiabatyczne i fale uderzeniowe

W przypadku sprężania adiabatycznego lub prawie adiabatycznego i w falach uderzeniowych mogą występować tak wysokie temperatury, że atmosfery wybuchowe mogą zostać zapalone. Przyrost temperatury zależy głównie od stosunku wartości ciśnień, nie od ich różnicy.

W przewodach ciśnieniowych kompresorów wybuchy mogą występować jako wynik zapłonu sprężonych mgieł olejów smarnych.

Fale uderzeniowe są generowane, na przykład, podczas nagłego rozprężania gazów pod wysokim ciśnieniem do rurociągów. W tym procesie fale uderzeniowe rozprzestrzeniają się do miejsc o niskim ciśnieniu szybciej niż prędkość dźwięku. Kiedy są uginane lub odbijane przez powyginany rurociąg, przewężenia połączenia kołnierzowe, zamknięte zawory itd., mogą występować bardzo wysokie temperatury.

l) Reakcje egzotermiczne, włączenie z samozapaleniem pyłów



Reakcje egzotermiczne mogą stanowić źródło zapłonu, gdy szybkość wytwarzania ciepła będzie większa od szybkości odprowadzania do otoczenia. Do takich reakcji zalicza się:

- Reakcje piroforyczne substancji z powietrzem:
 - metali alkalicznych z wodą, samozapalenie palnych pyłów,
 - amonagrzewanie się pasz, pewne procesy biologiczne,
 - rozkład organicznych nadtlenków lub reakcje polimeryzacji,
 - wywoływane przez katalizatory (np. atmosfery wodór/powietrze w obecności platyny),
 - przy połączeniach pewnych materiałów konstrukcyjnych z substancjami chemicznymi, (np. miedź z acetylenem, metale ciężkie z nadtlenkiem wodoru),
- Pewne połączenia substancji, zwłaszcza, gdy są dobrze rozdrobnione, (np. aluminium/rdza albo cukier/chlorany) reagują gwałtownie w razie uderzenia lub tarcia.

Niezbędne warunki i wymogi bezpieczeństwa, jakie musi spełnić instalacja i obsługa w celu uniknięcia zagrożenia wybuchem:

- Oznakowanie stref,
- Stosowanie urządzeń w wykonaniu iskrobezpiecznym atestowanych,
- Zabezpieczenia ppoż. (gaśnice atestowane, systemy alarmowe i odcinające),
- Instalacja musi być wyposażona w zawory odcinające i bezpieczeństwa,
- Zaleca się stosowanie urządzeń reagujących na sytuacje awaryjne (tj. detektory gazu, czujniki temperatury i ciśnienia, podłączone do alarmu, wyłącznika zasilania lub zdalnego sterowania zaworów odcinających) urządzenia te minimalizują ryzyko,
- Okresowe pomiary szczelności instalacji,
- Rurociągi, zbiorniki i inne elementy instalacji wykonane zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2014/68/UE oraz normami przedmiotowymi,
- Instalacja powinna być uziemiona a rurociągi połączone ze sobą przewodem metalowym (dysze i otwory wypływowe zbiorników uziemia się!),



- Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, sprzętu i innych przedmiotów powodujących iskrzenie,
 - utrzymywanie układu chłodzącego, ozebrowania w czystości
- Profilaktyka i szkolenia oraz odpowiednia ochrona urządzeń przed „niechcianą” ingerencją,
- Szkolenie obsługi!

IV. Eliminacja lub minimalizacja ryzyka:

4.1. Zasady podstawowe:

Konieczność jednoczesnego wystąpienia atmosfery wybuchowej i efektywnego źródła zapłonu oraz przewidywanych skutków wybuchu prowadzi bezpośrednio do zasad zapobiegania i ochrony przed wybuchem.

- a) Zapobieganie polega na unikaniu powstawania atmosfer wybuchowych. Ten cel można osiągnąć poprzez eliminację wytworzenia się skupiska gazu oraz przez zmniejszenie stężenia już wytworzonej atmosfery wybuchowej np. przez wentylację i rozproszeniu stężenia by nie osiągnęło dolnej granicy wybuchowości.
- b) Ochrona polega na ograniczeniu skutków wybuchu do dopuszczalnych granic poprzez ochronne środki konstrukcyjne.

4.2. Zasady i środki służące eliminacji zagrożeń i wykluczeniu ryzyka:

W procesie zabezpieczeń priorytetowe znaczenie ma część zapobiegawcza rozważanie ewentualnego wybuchu nie powinno wchodzić w rachubę.

- Wszystkie elementy instalacji muszą być dostosowane do pracy w atmosferach zagrożonych wybuchem!

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

- Miejsce pracy powinno być oznakowane i zabezpieczone przed zewnętrzną ingerencją.
- Obsługa powinna być przeszkolona w zakresie zapobiegania i reakcji w przypadku zagrożenia wybuchem.

Urządzenia bezpieczeństwa obowiązkowe tj. zawory bezpieczeństwa i obligatoryjne tj. czujniki i alarmy powinny być tak zainstalowane, aby zapewnić prawidłowe działanie urządzeń oraz zespołów ostrzegawczych i jeśli to konieczne, wyłączyć urządzenia, odciąć dopływ gazu i zapewnić prawidłową wentylację urządzeń, jeśli zaistnieje jakikolwiek z niżej wymienionych warunków:

- temperatura wzrośnie powyżej dopuszczalnej wartości,
- ciśnienie wzrośnie powyżej dopuszczalnej wartości,
- zostanie wykryta nieszczelność i wyciek gazu z instalacji,
- oraz inne mogące zakłócić prawidłową i bezpieczną pracę stanowisk przeładunkowych.

Niezbędne warunki i wymogi bezpieczeństwa, jakie musi spełnić instalacja i obsługa w celu uniknięcia zagrożenia wybuchem i innych zagrożeń w celu minimalizacji i/lub wykluczenia ryzyka:

- Nie stosować stanowisk przeładunkowych do pracy w warunkach niezgodnych z przeznaczeniem!,
- Nie przekraczać dopuszczalnych parametrów i warunków pracy!,
- Wykonywać naprawy, przeglądy i/lub zabiegi konserwujące na bieżąco oraz okresowo zgodnie z określeniami instrukcji obsługi przez wykwalifikowany i doświadczony personel serwisowy!,
- Używać sprzętu ochronnego ochrony osobistej tj.: odzież ochronna, itp.,
- Nie używać urządzeń podczas burzy i wyładowań atmosferycznych!,
- Nie dopuszczać do pracy urządzeń w stanie uszkodzonym lub nie kompletnym!,
- Stosować sprawną i przetestowaną aparaturę alarmową, bezpieczeństwa oraz odcinającą!,
- Stosować oznakowanie ostrzegawcze!,



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

- Zapewnić odpowiednią wentylację, chłodzenie i izolację termiczną!,
- Wytłumić i/lub zlikwidować przyczynę nadmiernego hałasu!,
- Wykonywać okresowe próby i testy szczelności, sprawdzenie stanu materiałów i połączeń!,
- Stosować zabezpieczenia antykorozyjne oraz ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych!,
- Stosować aparaturę kontrolną!,
- Wyposażyć w sprawne i atestowane gaśnice i inny osprzęt p.poż!.,
- Nie używać bezmyślnie narzędzi i przedmiotów wbrew przeznaczeniu!,
- Nie dopuszczać do używania narzędzi, sprzętu i innych przedmiotów powodujących iskrzenie!.,
- Sprawdzać stan izolacji, instalacji elektrycznej i antystatycznej!.,
- Nie dopuszczać do powstawania niezabezpieczonych iskier, płomieni lub innych przyczyn mogących spowodować zapłon!.,
- Utrzymywać stan instalacji i otoczenia w czystości!.,
- Przeprowadzać okresowe szkolenia obsługi.
- Wszystkie urządzenia, materiały i instalacje muszą być z odpowiednimi atestami i dopuszczeniami oraz stosowane w zgodzie z obowiązującymi przepisami!.,
- Uziemiać urządzenia zgodnie z przepisami i normami przedmiotowymi!.,
- Zabezpieczyć urządzenia przed niechcianą „ingerencją”!.

Stosowanie powyższych zaleceń sprawia, że bezpieczeństwo w miejscu pracy jest zapewnione jakiegokolwiek ryzyka brak lub jest minimalne.

Oprócz tych ogólnych najczęściej wymaganych i stosowanych należy wykluczyć wszystkie rozpatrywane i zidentyfikowane w pkt 2. zagrożenia.

V. Podsumowanie: oszacowanie i ocena ryzyka:

W związku z istnieniem prawdopodobieństwa zaistnienia szkody, urazu lub śmierci osób pracujących przy obsłudze, klientów lub osób przypadkowych należy szczególnie mieć świadomość istnienia ryzyka związanego z wszystkimi kombinacjami zagrożeń. Niezbędne



w ocenie ryzyka jest przedstawienie przyczyn, które one mogą spowodować. Przyczyna wystąpienia zagrożenia może być techniczna, ludzka lub z przyczyn wpływów środowiska naturalnego. Znając rozważania na temat domniemanych lub zaistniałych historycznie przyczyn należy brać pod uwagę możliwości uniknięcia lub ograniczenia szkody. Możliwość uniknięcia zależy od czynników tj.: obsługującego urządzenie i jego doświadczenia, szybkości zaistnienia zdarzenia, świadomości ryzyka bazowanej na ogólnej informacji, bezpośredniej informacji czy znaków ostrzegawczych i urządzeń sygnalizacyjnych. Nie bez znaczenia są organizacyjne środki bezpieczeństwa, które obejmują organizację pracy, właściwe zachowanie, uwagę, zastosowanie środków ochrony indywidualnej, zręczność, szkolenia, ale w szacowaniu ryzyka powinna być uwzględniona relatywnie mała niezawodność takich środków w porównaniu ze sprawdzonymi technicznymi środkami bezpieczeństwa

ZAŁĄCZNIK NR1

ANALIZA JAKOŚCIOWA ZAGROŻEŃ

1. Systemy oceny i interpretacja

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

W Tabelach 1,2 i 3 została określona skala ocen ryzyka. Według tych danych zostanie przeprowadzona ocena ryzyk i ich klasyfikacja.

Tabela 1. Skala oceny prawdopodobieństwa

Ocena prawdopodobieństwa	Liczbowe prawdopodobieństwo wystąpienia
małe	do 0,2
średnie	0,2 – 0,4
duże	powyżej 0,4

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Ocena skutków wystąpienia ryzyka dla poszczególnych celów modernizacji

Cel projektu	Bardzo łagodne	Łagodne	Umiarkowane	Dotkliwe	Bardzo dotkliwe
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Koszty	Nieznaczny wzrost kosztów	Wzrost kosztów o mniej niż 5%	Wzrost kosztów od 5 do 10%	Wzrost kosztów od 10 do 20%	Wzrost kosztów o więcej niż 30%
Harmonogram	Nieznaczne opóźnienie względem harmonogramu	Opóźnienie względem harmonogramu o mniej niż 5%	Opóźnienie względem harmonogramu od 5 do 10%	Opóźnienie względem harmonogramu od 10 do 20%	Opóźnienie względem harmonogramu o więcej niż 20%
Zakres	Zmniejszenie zakresu prawie niezauważalne	Wpływ na mniej istotne obszary zakresu projektu	Wpływ na bardziej istotne obszary zakresu projektu	Zmniejszenie zakresu nieakceptowane przez klienta	Końcowy produkt projektu jest praktycznie bezużyteczny
Jakość	Pogorszenie jakości prawie niezauważalne	Wpływ tylko na najbardziej wymagające zastosowania	Pogorszenie jakości wymaga zatwierdzenia przez klienta	Pogorszenie jakości nieakceptowane przez klienta	Końcowy produkt projektu jest praktycznie niezdatny do użytku

Źródło: Materiały do ćwiczeń WWSI: Zarządzanie ryzykiem i jakością

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepiałów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

Tabela 3. Kategoryzacja ryzyka

P-stwo/Skutek	Ocena ryzyka
Małe/Bardzo łagodny	Bardzo łagodne
Małe/Łagodny	Bardzo łagodne
Mały/Umiarkowane	Łagodne
Małe/Dotkliwy	Umiarkowane
Małe/Bardzo dotkliwy	Dotkliwe
Średnie/Bardzo łagodny	Bardzo łagodne
Średnie/Łagodny	Łagodne
Średnie/Umiarkowane	Umiarkowane
Średnie/Dotkliwy	Dotkliwe
Średnie/Bardzo dotkliwy	Dotkliwe
Duże/Bardzo łagodny	Łagodne
Duże/Łagodny	Umiarkowane
Duże/Umiarkowane	Dotkliwe
Duże/Dotkliwy	Bardzo dotkliwe
Duże/Bardzo dotkliwy	Bardzo dotkliwe

Źródło: opracowanie własne.

2. Progi akceptacji

Tabela 4 (przeładowa) zamieszczona poniżej, przedstawia trzy obszary zielony to próg akceptacji, niebieski to zakres już nie akceptowalny (wymagane jest wprowadzenie obserwacji i działań korygujących) oraz czerwony to stan krytyczny (wymagany plan awaryjny).

Tabela 4. Macierz prawdopodobieństwa i skutków wystąpienia ryzyk

Prawdopodobieństwo	Skutki wystąpienia
--------------------	--------------------

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

małe	Bardzo Łagodne	Łagodne	Umiarkowane	Dotkliwe	Bardzo Dotkliwe
średnie	Bardzo Łagodne	Łagodne	Umiarkowane	Dotkliwe	Bardzo Dotkliwe
duże	Bardzo Łagodne	Łagodne	Umiarkowane	Dotkliwe	Bardzo Dotkliwe

Źródło: opracowanie własne na podstawie PMBOK®

3. Identyfikacja zagrożeń

Ten proces określa, które ryzyka mogą mieć największy wpływ na bezpieczeństwo ludzi i mienia i opisuje ich cechy charakterystyczne.

Ryzyko	Techniczna, jakościowa	Organizacyjna	Zewnętrzne	Uwagi (wyzwalacz)
Ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne	x		x	Nagły wzrost ciśnienia wewnętrznego – nagrzanie się zbiornika gazu, zamknięcie zaworu przy pracującej pompie kompresorze, rozszczelnienie się instalacji
Temperatura otoczenia i gazu	x		x	Pożar, ekstremalna pogoda – promieniowania słoneczne - nagrzanie się zbiornika lub wysokie mrozy; rozszczelnienie się instalacji
Masa substancji w warunkach pracy i badań		x		Przetaczanie z cysterny
Obciążenia wiatrem, śniegiem lub lodem			x	Ekstremalna pogoda

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

Obciążenia dynamiczne i pochodzącymi od nich siłami i momentami		x	x	Ruch pojazdów i ludzi
Wpływ korozji, erozji i zmęczenia materiału			x	Deszcz, pył, drgania kompresora
Elektryczne	x	x	x	Zwarcie, ładunki elektrostatyczne, wyładowania elektryczne, iskry wytwarzane mechanicznie
Czynniki niekorzystne dla operatora: hałas, właściwości gazu	x			Hałas, ekstremalna pogoda, wdychanie par gazu
Promieniowanie elektromagnetyczne, jonizujące	x		x	Anteny, materiały rozszczepialne

4. Analiza jakościowa zagrożeń

Tabela 5. Kategoryzacja zagrożeń

Zagrożenie	P-stwo	Skutek	Wynik
Ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne	średnie	dotkliwe	dotkliwe
Temperatura otoczenia i gazu	średnie	dotkliwe	dotkliwe

ANALIZA ZAGROŻENIA

FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepelów, Podolany dz. nr 9, 10, 11



Masa substancji w warunkach pracy i badań	małe	dotkliwe	dotkliwe
Obciążenia wiatrem, śniegiem lub lodem	średnie	Łagodne	łagodne
Obciążenia dynamiczne i pochodzącymi od nich siłami i momentami	małe	dotkliwe	dotkliwe
Wpływ korozji, erozji i zmęczenia materiału	małe	łagodne	bardzo łagodne
Elektryczne	duże	dotkliwe	Dotkliwe
Czynniki niekorzystne dla operatora: hałas, właściwości gazu	małe	łagodne	łagodne
Promieniowanie elektromagnetyczne, jonizujące	małe	Dotkliwe	dotkliwe

Źródło: opracowanie własne

Tabela 6. Uszeregowanie zagrożeń

Zagrożenie	Wynik	ryzko
Ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne	dotkliwe	wysokie ryzyko
Temperatura otoczenia i gazu	dotkliwe	
Elektryczne	dotkliwe	
Promieniowanie elektromagnetyczne, jonizujące	dotkliwe	
Masa substancji w warunkach pracy i badań	dotkliwe	średnie

ANALIZA ZAGROŻENIA

FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11



Obciążenia dynamiczne i pochodzącymi od nich siłami i momentami	dotkliwe	ryzyko
Czynniki niekorzystne dla operatora: hałas, właściwości gazu	łagodne	małe ryzyko
Obciążenia wiatrem, śniegiem lub lodem	łagodne	
Wpływ korozji, erozji i zmęczenia materiału	bardzo łagodne	

Źródło: opracowanie własne

Analiza jakościowa wykonana wskazuje cztery obszary, które wymagają szczególnej uwagi. Niemniej jednak zagrożenia z grupy średniego ryzyka czy małego nadal muszą być rozpoznawane i zarządzane przez kierownictwo i operatorów urządzenia.

Tabela 7. Eliminacja lub minimalizacja zagrożeń

Ryzyko	Uwagi (wyzwalacz)	Czynności minimalizujące lub eliminujące zagrożenia
Ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne	Nagły wzrost ciśnienia wewnętrznego – nagrzanie się zbiornika gazu, zamknięcie zaworu przy pracującej pompie,	Określenie procedur dla pracowników; Przestrzeganie procedur bezpieczeństwa i bhp; Szkolenia podnoszące wiedzę pracowników; Zastosowanie zaworów bezpieczeństwa

ANALIZA ZAGROŻENIA

FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11



	rozszczelnienie się instalacji	
Temperatura otoczenia i gazu	Pożar, ekstremalna pogoda – promieniowania słoneczne - nagrzanie się zbiornika lub wysokie mrozy; rozszczelnienie się instalacji	Zakaz palenia; Ubrania iskrobezpieczne; Użytkowanie urządzenia tylko w ramach projektowych parametrów pracy. Wyposażenie stanowiska w środki ppoż.
Elektryczne	Zwarcie, ładunki elektrostatyczne, wyładowania elektryczne, iskry wytwarzane mechanicznie	Zakaz używania urządzenia podczas burzy; Ubrania iskrobezpieczne; Procedury i zakazy prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych; Uziemienia;
Promieniowanie elektromagnetyczne, jonizujące	Anteny, materiały rozszczepialne	Zakaz budowania anten w bezpośrednim sąsiedztwie; Zakaz wprowadzania substancji niebezpiecznych na teren (określenie wyjątków)
Masa substancji w warunkach pracy i badań	Przetaczanie z cysterny	Procedury bezpieczeństwa i bhp; Wyznaczenie dróg; Oznakowanie; Nadzór i asekuracja manewrów na terenie rozlewni
Obciążenia dynamiczne i pochodzącymi od nich siłami i momentami	Ruch pojazdów i ludzi	Procedury i zakazy prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych; Projektować urządzenia zdolne przenosić normalne i awaryjne obciążenia; Nie używać bezmyślnie narzędzi i przedmiotów wbrew przeznaczeniu!
Czynniki niekorzystne dla operatora: hałas, właściwości gazu	Hałas, ekstremalna pogoda, wdychanie par gazu	Wyłumić i/lub zlikwidować przyczynę nadmiernego hałasu! Zapewnienie pracownikom odpowiednich warunków pracy
Obciążenia wiatrem, śniegiem lub lodem	Ekstremalna pogoda	Projektowanie urządzeń zdolnych przenosić obciążenia wiatrem i lodem.

ANALIZA ZAGROŻENIA



FERMA PODOLANY SP.Z O.O, 26 – 670 Pionki, ul. Zakładowa 7
 LOKALIZACJA: 27 – 310 Ciepeliów, Podolany dz. nr 9, 10, 11

		Oczyszczać urządzenia z nadmiernej warstwy śniegu.
Wpływ korozji, erozji i zmęczenia materiału	Deszcz, pył, drgania kompresora	Zabezpieczyć urządzenia antykorozyjnie; Odnawiać okresowo powłokę antykorozyjną; Wymienić urządzenia na nowe po ich zużyciu;

Źródło: opracowanie własne na podstawie str. 11 i 12 tego dokumentu

NIP: 799-000-04-21, Regon: 140802700
 Marian Janiszek i Wspólnicy
 Spółka Jawna "MAR-ROM"
 DOBRUT 18 B, 26-505 Orońsko
 tel: 48/ 618 41 91