



"POŻ-EKSPERT" Ochrona Przeciwpożarowa I BHP Henryk Grzyb

ul. Kilińskiego 32A, 08-410 Ostrołęka, tel. +48 606386504 biuro@poz-ekspert.pl

PROGRAM ZAPOBIEGANIA AWARIOM

Zakład:

FERMA DROBIU w Kondrajcu Pańskim

Właściciel:

„BKL” Gallus Spółka z o.o. Sp. j.

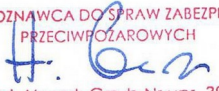
ul. Zachodnia 28, 06-500 Mława

tel. +48 23 6543050 (siedziba spółki w Mławie)

Adres zakładu:

Kondrajec Pański 30, gm. Głinojeck

Dz. nr ewid. 169/60, 169/62, 169/64, 169/67, 169/69, 169/4

<p>Przy udziale kierownictwa i pracowników zakładu opracował zespół w składzie:</p>	<p>RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH  mgr inż. Henryk Grzyb Nr upr. 395/99</p>
<p>Zatwierdził:</p>	<p>"BKL" Gallus Sp. z o.o. Sp.j. 06-500 Mława - ul. Zachodnia 28 tel. 23 654 30 50 NIP 569-16-96-968 REGON 130865848 BS C-nów 18 8213 0008 2003 0400 6282 0001</p>

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych w korzystaniu z tej dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

Kondrajec Pański, październik 2023 r.

Spis treści:

1. INFORMACJE OGÓLNE O ZAKŁADZIE.....	4
1.1. Opis działalności zakładu.....	4
1.2. Opis instalacji zakładu.....	9
1.3. Charakterystyka terenu i otoczenia w bezpośrednim sąsiedztwie zakładu.....	13
2. OGÓLNE CELE I ZASADY DZIAŁANIA PROWADZĄCEGO ZAKŁAD.....	16
3. WSKAZANIA ZADAŃ I ODPOWIEDZIALNOŚCI KIEROWNICTWA ZAKŁADU W ZAKRESIE KONTROLI ZAGROŻEŃ AWARIAMI PRZEMYSŁOWYMI ORAZ ZAPEWNIENIA ODPOWIEDNIEGO DO ZAGROŻEŃ POZIOMU OCHRONY LUDZI I ŚRODOWISKA.....	18
4. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA ZAGROŻENIA AWARIĄ PRZEMYSŁOWĄ.....	21
4.1. ZAGROŻENIA ZEWNĘTRZNE.....	21
4.2. ZAGROŻENIA WEWNĘTRZNE.....	22
4.3. METODYKA OCENY RYZYKA PROCESOWEGO – NARZĘDZIA I KRYTERIA ANALIZY.....	25
4.4. OCENA RYZYKA WYSTĄPIENIA AWARII PRZEMYSŁOWEJ.....	31
4.4.1. Identyfikacja źródeł zagrożenia.....	31
4.4.2. Ustalenie reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych RZAi(W) i RZAi(P).....	33
4.4.3. Oszacowanie prawdopodobieństwa i poziomu ryzyka zdarzeń awaryjnych.....	35
4.4.4. Ocena potencjalnych skutków reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych.....	46
5. ZASADY ZAPOBIEGANIA ORAZ ZWALCZANIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ W CELU POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA.....	63
5.1. Polityka i system zarządzania bezpieczeństwem.....	63
5.2. Określenie ról i obowiązków personelu.....	66
5.3. Kontrola operacyjna.....	67
5.4. Zarządzanie wprowadzaniem modyfikacji.....	67
5.5. Nadzór efektywności.....	68
5.6. Planowanie na wypadek awarii.....	68
6. ZWALCZANIE SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ.....	69
7. OKREŚLENIE SPOSOBÓW OGRANICZENIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ DLA LUDZI I ŚRODOWISKA W PRZYPADKU JEJ ZAISTNIENIA.....	71
8. OKREŚLENIE CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEPROWADZANIA ANALIZ PROGRAMU ZAPOBIEGANIA AWARIOM W CELU OCENY JEGO AKTUALIZACJI I SKUTECZNOŚCI.....	72

Załączniki:

1. *Instrukcja eksploatacyjna instalacji.*
2. *Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej*
3. *Program szkolenia z zakresu zapobiegania poważnym awariom przemysłowym oraz zwalczania ich skutków.*
4. *Wydruki z programu ALOHA*

Dokumentacja graficzna:

1. *Plan zagospodarowania terenu*
2. *Mapa zasięgów oddziaływania skutków dla najbardziej krytycznego RZA*

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

1. Informacje ogólne o zakładzie

1.1. Opis działalności zakładu

Przedmiotem działalności Fermy Drobiu w Kondrajcu Pańskim jest chów drobiu - hodowla brojlerów kurzych w ściółce w 40 budynkach inwentarskich zlokalizowanych w 4 grupach (tzw. Sektorach oznaczonych nr 1-4) o wymiarach 24,04 x 126,60 m.

W każdym sektorze występuje 10 kurników.

W każdym z budynków inwentarskich występować może do 60 tys. sztuk brojlerów, co daje łącznie:

40 x 60 000 szt. = 2 400 000 sztuk/cykl.

W roku planowanych jest 6 cykli trwających średnio 40 dni. Przerwy pomiędzy cyklami trwające ok. 3 tygodnie do 1 miesiąca przeznaczone są na czyszczenie kurników, wygrzewanie i przygotowanie do kolejnego cyklu.

Budynki inwentarskie są obiektami wolnostojącymi, parterowymi, bez kondygnacji podziemnych. Składają się z trójnawowej hali produkcyjnej i pomieszczenia technicznego (sterownia). Budynki wykonane w konstrukcji stalowej (rama w postaci dwuspadowego ryglu kratowego o kącie nachylenia 15° mocowanego do słupów stalowych). Obudowę stanowią ściany z płyty warstwowej gr. 100 mm z wypełnieniem z pianki PIR.

Przekrycie dachu z blachy trapezowej ocieplonej wełną mineralną.

W budynkach wydzielona jest część do obsługi kurnika (sterownia).

Materiałem na ściółkę będzie słoma cięta o grubości warstwy ok. 6-8 cm.

Wentylacja kurników zaprojektowana jest jako mechaniczna. Sterowanie wentylacją - automatyczne zależne od cyklu chowu i temperatury.

Ogrzewanie każdego kurnika odbywa się za pomocą nagrzewnic gazowych na gaz płynny o wydmuchu bezpośrednim. Gaz dostarczany jest do nagrzewnic ze zbiorników naziemnych gazu płynnego. Spaliny odprowadzane są wraz z powietrzem wentylacyjnym wentylatorami dachowymi.

Instalacja zbiornikowa na gaz płynny PROPAN

Stanowiący zagrożenie wybuchowe i palne gaz płynny (propan) magazynowany jest w 70 zbiornikach o pojemności nominalnej 6400 dm³ każdy.

Są one ustawione na betonowych płytach fundamentowych i podzielone na sektory.

Rozmieszczenie zbiorników:

a) SEKTOR nr 1

Instalacja grzewcza kurników wchodzących w skład sektora Nr 1 jest zasilana z 20 zbiorników usytuowanych w 5 grupach (w każdej grupie po 4 zbiorniki).

Odległości zbiorników od budynków kurników wynoszą 12-15 m.

Odległości pomiędzy poszczególnymi grupami – co najmniej 7,5 m.

Odległości między zbiornikami w grupie – 1,5 m.

b) SEKTOR nr 2

Instalacja grzewcza kurników wchodzących w skład sektora Nr 1 jest zasilana z 20 zbiorników usytuowanych w 5 grupach (w każdej grupie po 4 zbiorniki).

Odległości zbiorników od budynków kurników wynoszą 12-15 m.

Odległości pomiędzy poszczególnymi grupami – co najmniej 7,5 m.

Odległości między zbiornikami w grupie – 1,5 m.

c) SEKTOR nr 3

Instalacja grzewcza kurników wchodzących w skład sektora Nr 1 jest zasilana z 20 zbiorników usytuowanych w 5 grupach (w każdej grupie po 4 zbiorniki).

Odległości zbiorników od budynków kurników wynoszą 12-15 m.

Odległości pomiędzy poszczególnymi grupami – co najmniej 7,5 m.

Odległości między zbiornikami w grupie – 1,5 m.

d) SEKTOR nr 4

Sektor Nr 4 zasila 10 zbiorników gazowych usytuowanych w 3 grupach (2 grupy po 4 zbiorniki i 1 grupa 2-zbiornikowa).

Odległości zbiorników od budynków kurników wynoszą 12-15 m.

Odległości pomiędzy poszczególnymi grupami – co najmniej 7,5 m.

Odległości między zbiornikami w grupie – 1,5 m.

Zawory poboru gazu ze zbiorników połączone są kolektorem gazowym zakończonym zestawem reduktorów I^o, redukującym ciśnienie gazu do 7kPa. Pod tym ciśnieniem gaz doprowadzany jest rurami z „PE” do szafek gazowych na ścianach budynków.

Szafki gazowe wyposażone są w zawory odcinające i reduktory ciśnienie II^o redukujące ciśnienie gazu do 5 kPa. Pod tym ciśnieniem gaz zostaje doprowadzony do 8 nagrzewnic o mocy 75 kW każda w każdym kurniku.

Zużycie gazu przez jedną nagrzewnicę wynosi od 5 kg/godz.

Podstawowymi substancjami i materiałami stosowanymi w instalacji chowu brojlerów są:

- pasza do karmienia
- woda do pojenia
- preparaty witaminowe
- ściółka (słoma żytnia).

Dodatkowo w przypadku przeprowadzania mycia i dezynfekcji kurników po każdym cyklu chowu w instalacji używane są preparaty do dezynfekcji.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

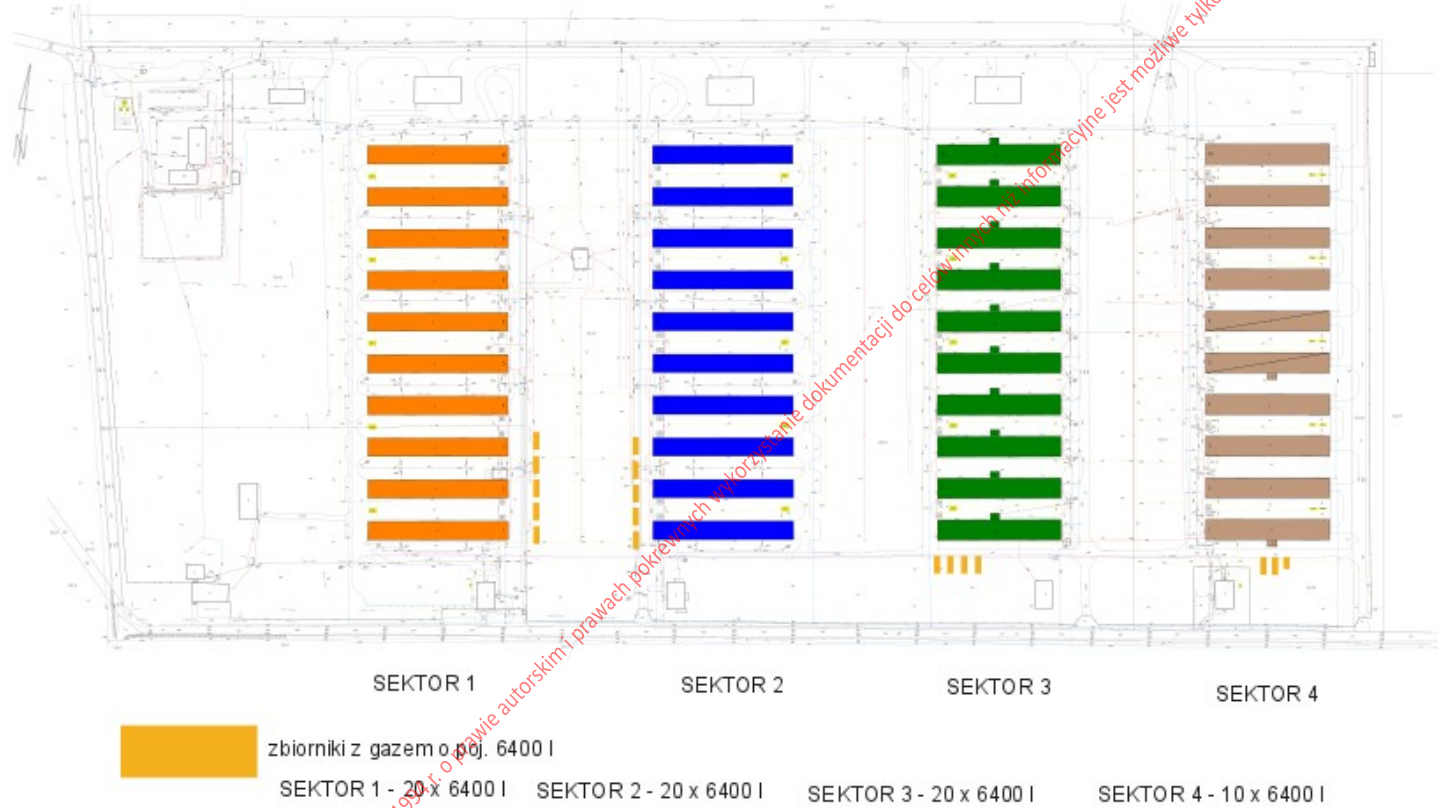


Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego

Lokalizacja fermy drobiu w Kondrajcu Pańskim (orientacja w terenie)

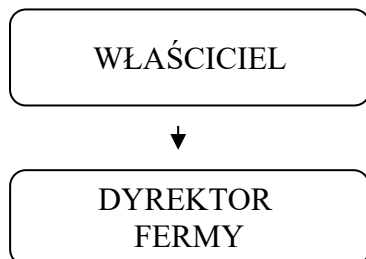
(źródło: Google Earth 2021)

Usytuowanie zbiorników z gazem na terenie Fermy Drobiu w Kondrajcu Pańskim



Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

Organizacja zarządzania



W dni powszednie do godz. 16-ej:

- 20 pracowników, w tym: 2 osoby dozoru + 5 pracowników fizycznych + 13 pracowników biurowych

po godz. 16-ej i w dni wolne od pracy:

- 4 pracowników fizycznych + 2 osoby dozoru

Praca w fermie odbywa się w systemie 3-zmianowym (12/24 godz.).

1.2. Opis instalacji zakładu

Do ogrzewania budynków zainstalowane są na Fermie zbiorniki płynnego gazu, z których przewodami rurowymi gaz doprowadzany jest do instalacji grzewczych (nagrzewnic). Instalacje te są rozmieszczone na terenie Fermi zgodnie z projektem budowlanym.

Stanowiący zagrożenie wybuchowe i palne gaz płynny (propan) magazynowany jest w 70 zbiornikach o pojemności nominalnej 6400 dm³ każdy.

Instalacja grzewcza kurników wchodzących w skład sektora Nr 1 jest zasilana z 20 zbiorników usytuowanych w 5 grupach (w każdej grupie po 4 zbiorniki).

Odległości zbiorników od budynków kurników wynoszą 12-15 m.

Odległości pomiędzy poszczególnymi grupami – co najmniej 7,5 m.

Odległości między zbiornikami w grupie – 1,5 m.

Zasilanie instalacji gazowej budynków kurników w sektorach Nr 2 i Nr 3 – wg schematu dla sektora Nr 1.

Sektor Nr 4 zasila 10 zbiorników gazowych usytuowanych w 3 grupach (2 grupy po 4 zbiorniki i 1 grupa 2-zbiornikowa).

Zawory poboru gazu ze zbiorników połączone są kolektorem gazowym zakończonym zestawem reduktorów I^o, redukującym ciśnienie gazu do 7kPa. Pod tym ciśnieniem gaz doprowadzany jest rurami z „PE” do szafek gazowych na ścianach budynków. Szafki gazowe wyposażone są w zawory odcinające i reduktory ciśnienie II^o redukujące ciśnienie gazu do 5 kPa. Pod tym ciśnieniem gaz zostaje doprowadzony do 8 dmuchaw o mocy 75 kW każda.

Zużycie gazu przed jedną dmuchawę wynosi od 5 kg/godz.

Łączna ilość gazu

Uwzględniając, że w każdym zbiorniku magazynowane może być 85% gazu – daje to łącznie do 380,80 m³ skroplonego, palnego i wybuchowego gazu propan.

Ponieważ gęstość propanu wynosi ok. 520 kg/m³, ogólna ilość magazynowanego ciekłego propanu na terenie Fermi wynosi 198 016 Mg.

Należy założyć, że w sytuacji, gdy zbiorniki nie są pełne, na terenie zakładu może znaleźć się autocysterna, która napełniła będzie dany zbiornik.

Łączna maksymalna ilość gazu płynnego magazynowanego w Fermie Drobiu w Kondrajcu Pańskim wynosi 520 m³, tj. ok. 198 ton.

Usytuowanie zbiorników przedstawione jest na załączonym do PZA Planie sytuacyjnym.

Zbiorniki w poszczególnych parach są ze sobą połączone rurociągami fazy gazowej, która wspólnym kolektorem doprowadza gaz do reduktora I stopnia, gdzie następuje zmniejszenie ciśnienia gazu do wartości około 1,4 bar. Pod tym ciśnieniem podziemnymi przyłączami wykonanymi z rury PE gaz jest przesyłany do szafek gazowych zamocowanych na ścianach poszczególnych kurników, gdzie występują zawory II stopnia. W każdej szafce znajduje się kulowy zawór odcinający. Gaz jest przesyłany dalej do nagrzewnic, zainstalowanych wewnątrz każdego kurnika.

Napełnianie zbiorników odbywa się wg standardowej procedury dostawcy gazu (dostawca gazu jest też właścicielem zbiorników i autocysterny). Firma ta jest odpowiedzialna za stan techniczny zarówno dostawy, jak i magazynowania gazu. Wszystkie prace wykonywane są zgodnie z instrukcjami. Stan napełnienia zbiorników jest kontrolowany i rejestrowany co 3 dni przez pracowników fermy.

Istniejące systemy zabezpieczeń

Każdy zbiornik posiada dwa zawory bezpieczeństwa stanowiące jego wyposażenie.

Każdy zbiornik jest wyposażony w poziomowskaz pływakowy, pozwalający na odczyt poziomu gazu w zbiorniku (nie może przekroczyć 85%). Ponadto każdy zbiornik jest wyposażony w kontrolny zawór przelewowy (tzw. kapilare) pozwalający na kontrolę napełnienia zbiornika podczas dostawy gazu.

Na rurociągach gazowych (przyłączach) zainstalowane są kulowe zawory odcinające, umożliwiające odcięcie dopływu gazu do każdego z kurników w razie wycieku lub awarii.

W każdym z budynków inwentarskich (kurników) jest zainstalowana optyczna i akustyczna instalacja alarmowa. Sygnalizuje ona między innymi zanik napięcia, wzrost lub spadek temperatury, brak wody do picia.

Brak jest instalacji detekcji gazu.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe stanowią:

- przeciwpożarowa sieć wodociągowa z hydrantami naziemnymi DN 80, rozmieszczonymi na terenie fermy (wymagana wydajność 1 hydrantu 10 l/s),
- punkty gaśnicze z gaśnicami proszkowymi umieszczone w pobliżu zbiorników,
- przeciwpożarowe wyłączniki prądu usytuowane poza strefami zagrożenia wybuchem,

- instalacja odgromowa zbiorników z gazem

Zbiorniki są zabezpieczone przed dostępem osób postronnych (teren fermy ogrodzony i dozorowany).

Kontrola zbiorników i infrastruktury towarzyszącej:

Zbiorniki oraz instalacje zasilające podlegają okresowym przeglądom wykonywanym przez uprawniony serwis dostawcy gazu, podczas których sprawdzany jest stan techniczny zbiorników, instalacji, ich szczelność a także stan zaworów bezpieczeństwa na zbiornikach. Ponadto wszystkie zbiorniki są objęte dozorem Urzędu Dozoru Technicznego, który również dokonuje rewizji wewnętrznej i zewnętrznej zbiorników i ich osprzętu (m.in. zaworów bezpieczeństwa).

W załączeniu do PZA – karty charakterystyki magazynowanego gazu płynnego

Oprócz instalacji gazowej opartej o zbiorniki naziemne gazu płynnego, ferma posiada następujące instalacje:

- instalacja wodociągowa - woda do kurników dostarczana jest z wodociągu gminnego (na podstawie umowy) poprzez studzienkę zaopatrzoną w wodomierz
- kanalizacja bytowa – ścieki powstające w budynkach socjalno-administracyjnych odprowadzane przewodami kanalizacyjnymi do lokalnego, betonowego szamba o pojemności 3 m³
- kanalizacja przemysłowa – ścieki z kurników odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych – każdy kurnik ma 2 zbiorniki po 1,7 m³ każdy
- instalacja elektryczna – ferma zaopatrzona jest z lokalnej sieci energetycznej oraz dodatkowo dysponuje własnym agregatem o mocy 250W.
- drogi – na działce występuje układ dróg komunikacyjnych (nawierzchnia betonowa) o szerokości 5 m, do każdego kurnika doprowadzona jest droga zakończona pętlą umożliwiającą zawracanie pojazdów ciężkich.

Teren jest ogrodzony i oświetlony – stale obecnych jest co najmniej 3 pracowników. Wstęp na teren fermy jest kontrolowany.

1.3. Charakterystyka terenu i otoczenia w bezpośrednim sąsiedztwie zakładu

Ferma Drobiu zlokalizowana jest w miejscowości Kondrajec Pański 30 gm. Gliniojeck.

Teren Fermy zajmuje powierzchnię ponad 35 ha.

W otoczeniu Fermy znajdują się:

- od strony wschodniej, południowej i zachodniej tereny rolnicze i nieużytki rolne
- od strony północnej utwardzona droga prowadząca na wschód do drogi nr 7, a na zachód do wsi Kondrajec Pański. Za drogą w odległości ok. 1 km położone są zabudowania wiejskie.

Ferma położona jest na terenie płaskim, bez zagłębień, ok. 120 m n.p.m.

Budowa geologiczna terenu wykazuje czwartorzędowe gliny zwałowe, piaszczyste do głębokości ok. 13 m i poniżej różnoziarniste piaski.

Teren nie jest zagrożony ruchami tektonicznymi, obsuwaniem się gruntu ani powodzią.

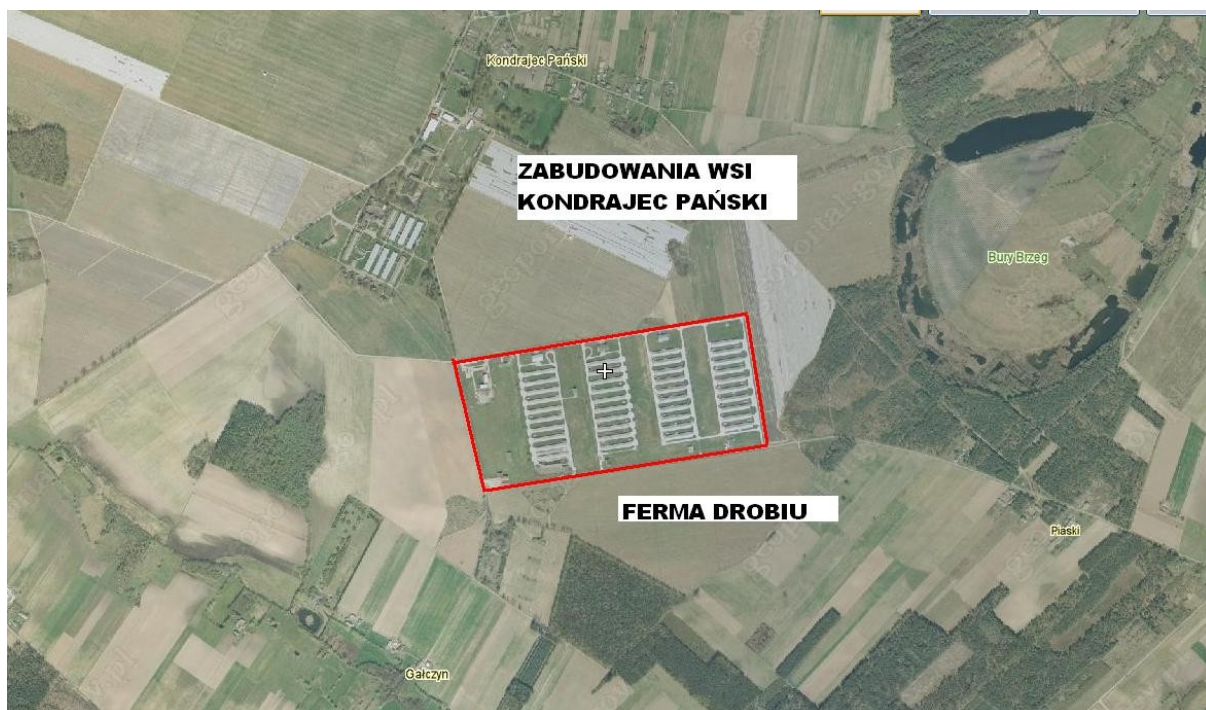
Poziom wód gruntowych nie może zagrażać instalacjom naziemnym ani uzbrojeniu terenu.

Położenie w klimacie typowym dla centralnej Polski eliminuje niebezpieczeństwo wystąpienia zjawisk klimatycznych takich jak sztormy czy huragany.

Na terenie Fermy nie występują zagrożenia środowiskowe o ryzyku przewyższającym podobne inwestycje w tym terenie.

Przedsięwzięcie leży poza obszarami wybrzeży, obszarami górskimi, przebiega przez tereny leśne.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.



Lokalizacja Fermy Drobiu – źródło: <http://maps.geoportal.gov.pl/webclient/>

Usytuowanie przedsięwzięcia, z uwzględnieniem możliwego zagrożenia dla środowiska, w szczególności przy istniejącym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania się zasobów naturalnych, walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz uwarunkowań miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego – uwzględniające:

a) obszary wodno – błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych:

Ferma oraz w jej pobliżu nie występują obszary wodno – błotne oraz inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych,

b) obszary wybrzeży:

Ferma leży poza obszarami wybrzeży,

c) obszary górskie lub leśne:

Ferma jest zlokalizowana poza obszarami górkimi i w sąsiedztwie terenów leśnych.

- obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych:

Na terenie fermy oraz w jej pobliżu nie występują obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych.

- obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody:

Nieruchomość pod przedmiotową inwestycję, położona jest w granicach Nadwkrzańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, dla którego wprowadzono zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zakaz nie dotyczy inwestycji celu publicznego oraz przedsięwzięć bezpośrednio związanych z rolnictwem i przemysłem spożywczym.

Najbliżej położony obszar Natura 2000, obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Wkry i Mławki” PLB 140008, znajduje się w odległości kilkunastu km od przedmiotowej inwestycji.

Teren fermy obejmuje obszar przekształcony w wyniku działalności człowieka. Inwestycja nie niszczy walorów istniejącego środowiska naturalnego.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wyraża zgodę na wystawienie dokumentacji do plików innych niż informacje jest możliwe tylko za zgodą autora.

2. Ogólne cele i zasady działania prowadzącego zakład

Polityka i system zarządzania bezpieczeństwem.

Zakład posiada czytelny podział w zakresie obowiązków, również mających wpływ na bezpieczeństwo procesowe.

Nadzór operacyjny dokonywany będzie przez Właściciela za pośrednictwem kierownictwa szczebla pośredniego.

Pionowy system nadzoru zapewniać będzie właściwe rozpatrywanie wszystkich czynników istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, w tym szczególnie zapobiegania wypadkom i awariom.

Bezpośrednia odpowiedzialność i przejrzystość (brak struktur zbiurokratyzowanych) jest korzystna ze względów nie tylko ekonomicznych, ale ma również wpływ na bezpieczeństwo.

Stanowiskowy nadzór eksploatacyjny jest wykonywany fachowo z zachowaniem odpowiednich kryteriów i zasad bezpieczeństwa. Prace związane z przeładunkiem cieczy z autocysterny (najbardziej ryzykowne z punktu widzenia możliwości awarii) wykonywane są tylko przez wykwalifikowany personel dostawcy gazu.

Normalna eksploatacja instalacji mających wpływ na ryzyko powstania poważanej awarii przemysłowej jest realizowana tylko przez osoby zatrudnione w zakładzie i przeszkolone w obsłudze urządzeń na poszczególnych stanowiskach pracy.

Wpływ na utrzymanie lub podniesienie bezpieczeństwa będą mieć również prowadzone regularne kontrole przez takie instytucje jak Inspekcja Pracy, Inspekcja Sanitarna, Państwowa Straż Pożarna, Inspekcja Dozoru Technicznego.

Wszystkie protokoły z kontroli znajdują się w osobnej dokumentacji i aktach poszczególnych instytucji kontrolujących.

Z wnioskami i zaleceniami z kontroli na bieżąco zapoznawani są pracownicy zakładu – zgodnie z prowadzoną polityką włączania całej załogi w system unikania i monitorowania zagrożeń.

Będąc świadomym roli właściwego zarządzania bezpieczeństwem, które jest wypadkową wielu innych dziedzin w fermie wdrożono odpowiednie procedury z zakresu BHP, ochrony ppoż. i wymagań ochrony środowiska uregulowane polskim prawem.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

3. Wskazania zadań i odpowiedzialności kierownictwa zakładu w zakresie kontroli zagrożeń awariami przemysłowymi oraz zapewnienia odpowiedniego do zagrożeń poziomu ochrony ludzi i środowiska

Kierownictwo i pracownicy fermy są uświadomieni w zakresie znaczenia szeroko rozumianego bezpieczeństwa technicznego. Występuje powszechna świadomość zarówno w zakresie znaczenia bezpieczeństwa dla celu ekonomicznego zakładu, ale też celu społecznego.

Rolą kierownictwa jest organizacja i ciągły monitoring spraw istotnych dla bezpieczeństwa, zaś rolą pracowników jest realizacja obowiązków uwzględniając czynnik bezpieczeństwa.

Kontrola operacyjna

Kierownictwo ma świadomość, że systemowe podejście do problemu bezpieczeństwa prowadzenia procesu daje również w konsekwencji wymierne korzyści finansowe, w oparciu o bezpośrednie polecenia dot. kontroli operacyjnej na bieżąco monitorowane jest prowadzenie poszczególnych etapów funkcjonowania zakładu pod kątem bezpieczeństwa procesowego.

Zadania w tym zakresie są realizowane w oparciu o pionową strukturę zarządzania i precyzyjny podział obowiązków.

Zasady te mają wpływ na właściwe organizowanie pracy pod kątem bezpieczeństwa i funkcjonowanie infrastruktury technicznej.

W przypadku konieczności realizacji zadań przez firmy zewnętrzne, zadania są monitorowane i kontrolowane przez kierownictwo zakładu.

Zarządzanie wprowadzaniem modyfikacji

Dokonywanie jakichkolwiek zmian w procesie technologicznym i infrastrukturze, a w szczególności w konstrukcji instalacji i jej obsłudze wymaga sporządzania szczegółowej dokumentacji technicznej proponowanych zmian oraz planu ich wykonania. Plan taki zawiera opis przygotowania do wykonywania prac, plan wykonania prac i plan ponownego podjęcia eksploatacji.

Plan taki jest zatwierdzany przez kierownictwo zakładu.

W przypadku zmian konstrukcyjnych urządzeń nadzorowanych przez organy zewnętrzne lub certyfikowanych specjalistów (np. dozór techniczny, rzeczoznawcy branżowi) wymagane są zatwierdzenia dokumentacji.

W przypadku zmian istotnych dla bezpieczeństwa zakładu lub jej wpływu na środowisko o zmianach powiadamiane są organy administracji samorządowej i specjalnej (WIOŚ, PIS, PSP) zgodnie z uregulowaniami prawnymi.

Nadzór efektywności

Nadzór efektywności dzięki braku biurokratyzowanych struktur prowadzony jest na bieżąco. W przypadku zauważenia sytuacji istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa – sytuacje te są na bieżąco korygowane.

Pracownicy zakładu są zobowiązani raportować na bieżąco o sytuacjach istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, a także przedstawiania wniosków, które mogą podnosić poziom bezpieczeństwa w zakładzie.

Raz do roku organizowany będzie przegląd, w którym określana będzie aktualność PZA oraz ewentualne zmiany, korekty lub rozszerzenia niniejszego programu.

Planowanie na wypadek awarii

Kierownictwo oraz pracownicy fermy są zapoznani z Programem Zapobiegania Awariom.

W związku z tym są świadomi występujących zagrożeń i prawdopodobnych awarii związanych z obecnością gazu płynnego. W ramach wdrażania postanowień PZA, kierownictwo i pracownicy posiadają określone obowiązki, zarówno w zakresie działań zapobiegawczych, jak również postępowania na wypadek awarii.

W fermie w celu spełnienia wymagań prawnych sporządzone są stosowne instrukcje technologiczne, zawierające m.in. zasady zapobiegania awariom oraz zasady postępowania na wypadek ich wystąpienia.

Instrukcje te są sprawdzane i zatwierdzane przez specjalistów i kierownictwo.

Na fermie korzysta się też ze specjalisty ds. BHP i ppoż., którego zakres obowiązków wynika z wymagań przepisów Kodeksu Pracy i

Ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

W zakładzie ustalona jest zasada, że alarm na terenie zakładu może ogłosić każdy i zawsze, jeśli z chwilą powstania w instalacji lub obiekcie stanu odbiegającego od przyjętego za normalny, a naruszający bądź mogący naruszać bezpieczeństwo ludzi i mienia. Stan taki powstanie zarówno po wycieku substancji, jak i innego niebezpieczeństwa mogącego wpływać na prawdopodobieństwo powstania awarii przemysłowej.

W opracowanych, wdrożonych i systematycznie aktualizowanych planach postępowania na wypadek pożaru lub innego miejscowego zagrożenia są szczegółowo opisane i wprowadzone:

- schematy i sposoby alarmowania (KTO – KIEDY – KOGO - JAK)
- procedury kompetencyjne z przyziałem obowiązków

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

4. Określenie prawdopodobieństwa zagrożenia awarią przemysłową.

4.1. Zagrożenia Zewnętrzne.

ZAGROŻENIA środowiskowe naturalne.

Zakład leży na terenie płaskim, z dala od cieków wodnych, nie zagrożony powodzią. Teren zakładu nie jest również zagrożony ruchami tektonicznymi lub obsunięciami gruntu. Poziom wód gruntowych nie będzie zagrażał magazynowanemu gazowi płynnemu.

Klimat typowy dla centralnej Polski – zagrożenie od wichur i huraganów mieści się w zakresie typowym dla kraju, a więc w zakresie akceptowalnym, bez podejmowania dodatkowych środków bezpieczeństwa.

Zagrożenia środowiskowe naturalne – w zakresie akceptowalnym, bez konieczności wprowadzania dodatkowych środków.

Zagrożenie środowiskowe infrastrukturalne.

Zagrożenia środowiskowe infrastrukturalne – w zakresie dopuszczalnym, bez konieczności wprowadzania dodatkowych środków.

Konieczne utrzymywanie co najmniej istniejącego stanu.

Zagrożenie transportowe

Teren fermy jest ogrodzony, zabezpieczony przed niekontrolowanym wjazdem pojazdów. Samochody ciężarowe np. z transportem paszy, bądź odbierające brojlery poruszają się po wyznaczonych drogach, z dopuszczalną prędkością. Kierowcy są odpowiednio przeszkoleni, z doświadczeniem w zakresie znajomości specyfiki zakładu, dowozu paszy lub odbioru brojlerów.

Drogi dojazdowe są utwardzone, nawierzchnia na bieżąco utrzymywana.

W otoczeniu zakładu nie przebiegają korytarze lotnicze.

Brak linii kolejowych w sąsiedztwie Fermy.

Zagrożenia transportowe – w zakresie dopuszczalnym.

Konieczne utrzymywanie co najmniej istniejącego stanu.

Zagrożenia terrorystyczne .

Ferma ogrodzona, ze stałą obecnością pracowników. Ani ze względu na profil działalności, ani liczebność ludzi Ferma nie należy do zakładów o podwyższonym ryzyku zagrożenia terrorystycznego.

Zagrożenia terrorystyczne - w zakresie dopuszczalnym, akceptowalnym.

4.2. Zagrożenia wewnętrzne.

Podstawowym zagrożeniem, które powoduje, że zakład kwalifikuje się do kategorii „zwiększonego ryzyka” jest magazynowany gaz w ilości do 86,3 ton w 24 zbiornikach o poj. 6400 dm³.

Nie można więc wykluczyć, że nastąpić może wyciek gazu, a następnie pożar spowodowany zapaleniem się wycieku lub wybuchem chmury gazowej. Wyciek ten może być spowodowany awarią instalacji i wynikającym z niej rozszczelnieniem.

Zasady wytwarzania zbiorników ciśnieniowych i rur oraz okresowe kontrole eksploatacyjne praktycznie eliminują możliwość katastroficznego rozszczelnienia ścianki (sytuacja taka jest natomiast możliwa w przypadku celowego działania lub nieumyślnego, takiego jak np. najechanie pojazdu).

W celu zapewnienia prawidłowej eksploatacji, zbiorniki magazynowe gazu płynnego muszą być zabezpieczone przed:

- niedopuszczalnymi wzrostami ciśnienia
- niedopuszczalnymi wzrostami temperatury
- przepełnieniem.

Takie niezawodne zabezpieczenia są obecnie standardowym wyposażeniem stosowanej technologii.

Wycieki mogą również wystąpić przez:

- połączenia rur
- armaturę i uszczelki.

W celu zapobiegania takim wyciekom opracowano rozwiązania techniczne, których zastosowanie pozwala przyjąć prawdopodobieństwo wycieku jako bardzo małe.

Innym rodzajem zagrożenia mogą być wyładowania elektryczne. Zainstalowane w Fermie instalacje odgromowe i uziomy – zgodnie z przepisami i wymaganiami technicznymi – stanowią dostateczne zabezpieczenie przed tym zagrożeniem.

Zagrożenia wyciekami fazy gazowej mogą być więc spowodowane nieszczelnością uszczelnień lub połączeń rurociągów.

Gaz płynny jest zawsze cięższy od powietrza. W fazie gazowej sphywa szybko ku ziemi i wypiera powietrze. Wypełnia on każde wgłębienie terenu. Zakres wybuchowości gazu płynnego w mieszaninie z tlenem lub powietrzem jest znacznie wyższy niż dla innych gazów palnych, jednakże niska dolna granica wybuchowości propanu powoduje, że jest to paliwo

niebezpieczne podczas niekontrolowanego wypływu. Wypływający w fazie ciekłej gaz odparowuje natychmiast, przy czym 1 kg cieczy o objętości 1,96 dm³ daje około 500 dm³ gazu. Mimo, że gaz miesza się z powietrzem opornie, to jego wypływ pod ciśnieniem powoduje szybkie wymieszanie z powietrzem, co wobec dolnej granicy wybuchowości wynoszącej zaledwie 2,1% stwarza znaczne zagrożenie wybuchowe i pożarowe.

Jeszcze większym zagrożeniem jest wyciek fazy ciekłej. Wyciek ten jest jednak w praktyce możliwy tylko w trakcie napełniania zbiorników lub przy katastrofalnym pęknięciu płaszcza zbiornika.

Zdarzenia awaryjne prowadzące do wycieków gazu, chociaż bardzo mało prawdopodobne rozpatrywane są w dalszej części niniejszej analizy.

Zagrożenia wywoływane przez wyciek gazu:

- wybuchy i pożary powstałe wskutek niekontrolowanego wypływu gazu spowodowanego utratą szczelności instalacji.
- zagrożenia wynikające z przepełnienia lub przegrzania butli w wyniku czego może dojść do wybuchu zbiornika gazu wskutek nadmiernego wzrostu ciśnienia gazu
- BLEVE czyli wybuch rozprężających się par cieczy-gazów węglowodorowych.

Wybuch „BLEVE” spowodowany jest nagłym wyciekami łatwo zapalnej cieczy o temperaturze wyższej od jej temperatury wrzenia przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym. Ten nagły wyciek może powstać w wyniku dużego uszkodzenia zbiornika z gazem płynnym. Przyczyny lub też zdarzenia doprowadzające do wybuchu mogą być różne. Najczęściej jest to samonagrzewanie się cieczy, ogrzanie cieczy w zbiorniku lub instalacji wskutek oddziaływania pożaru oraz gwałtowny wyciek podczas wypadków komunikacyjnych. Powstaniu BLEVE towarzyszą zwykle trzy efekty:

- rozpryskiwanie się spalającej się cieczy,

- powstawanie fali uderzeniowej,
- wystąpienie zjawiska fireball, czyli płomienia o kształcie kuli.

Ponadto rozpatrywać należy również zagrożenie toksycznego oddziaływania na organizmy żywe i w niewielkim stopniu zagrożenie ekologiczne.

Pożar i wybuch gazu stanowią zagrożenia o największych skutkach.

Zagrożenie toksycznemu podlegać będą wyłącznie pracownicy Fermi w mało prawdopodobnym bezpośrednim kontakcie z gazem.

Zagrożenie ekologiczne powodowane przez emisję zanieczyszczeń.

Ferma Drobiu nie stanowi typowego zakładu przemysłowego o źródłach zanieczyszczeń w postaci emitorów. Hermetyczność całej instalacji gazu płynnego jest zasadniczym warunkiem jej funkcjonowania. Punktowe emisje mogą wystąpić tylko przy przeładunku z autocystern.

Aby uzyskać najwyższy możliwy poziom bezpieczeństwa stosuje się zabezpieczenia i instalacje ochronne mające na celu przeciwdziałanie tym zagrożeniom.

Należą do nich:

- ✓ zaplanowanie przestrzenne instalacji z uwzględnieniem stref zagrożenia i odstępów bezpieczeństwa
- ✓ urządzenia alarmowe i komunikacyjne
- ✓ wyłączniki
- ✓ zaopatrzenie w wodę gaśniczą i hydranty
- ✓ wyposażenie w gaśnice.

Oprócz zabezpieczeń technicznych, w celu zapobiegania zagrożeniu na Fermie funkcjonuje szereg rozwiązań organizacyjnych: instrukcji i zarządzeń zewnętrznych oraz zaleceń wchodzących w zakres tzw. „najlepszej dostępnej techniki”. Wszystkie instrukcje oparte są na szczegółowych zaleceniach dostawcy gazu.

Spełnienie wymagań bezpieczeństwa przy stosowaniu gazu płynnego w Fermie zapewnione jest przez świadomość zagrożeń oraz wykonywanie prac zgodnie z instrukcjami, co daje wynik w postaci uzyskania akceptowalności ryzyka (poziom ALARP – „jak tylko możliwe w granicach zdrowego rozsądku”).

4.3. Metodyka oceny ryzyka procesowego – narzędzia i kryteria analizy.

W celu identyfikacji źródeł zagrożeń wykorzystano następujące narzędzia i dane:

- Ocenę inżynierską – pracę wykonali doświadczeni specjaliści posiadający wiedzę dot. analizowanego procesu technologicznego i wymagań z nim związanych, posiadający uprawnienia rzeczoznawcy i specjaliści ds. BHP oraz rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Dane historyczne – wykorzystano informacje dot. wypadków zawarte w takich bazach danych, jak: MARS – Major Accident Reporting System [www.mahbsrv.jrc.it/mars], MHIDAS – Major Hazard Incident Data Service [baza danych AE Technology na potrzeby Health of Safety Executive /www.hse.gov.uk/].
- Sformalizowane techniki identyfikacji źródeł zagrożenia:
- CHECKLIST METHOD, czyli metodę listy kontrolnej
- arkusz PHA (Preliminary Hazard Analysis) – wstępna analiza zagrożeń
- EVENT TREE ANALYSIS, czyli tzw. pozytywne drzewa zdarzeń – do szacowania prawdopodobieństwa wystąpienia określonych skutków
- Dane katalogowe i literaturowe dotyczące niezawodności poszczególnych urządzeń – wykorzystano informacje z „Systemu baz danych dla ocen zagrożeń od instalacji chemicznych. Bazy danych wykonane w ramach Projektu Badawczego KBN przez Zespół A-12 IEA w kooperacji z Instytutem Chemii Przemysłowej” [www2.cyf.gov.pl/chemia.html]
- Doświadczenie eksploatacyjne z podobnych procesów technologicznych – informacje zawarte w podręczniku pt. „Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami przemysłowymi” (autorzy: M. Borysiewicz, A. Furtek, S. Potemski), opracowaniu pt. „Proces BLEVE – zagrożenia i planowanie ratownicze” wykonanego przez zespół ekspertów firmy COPRO Centrum Analiz Bezpieczeństwa i Ryzyka w Łodzi (wydane przez Państwową Inspekcję Ochrony Środowiska), artykułach z czasopisma „ZAGROŻENIA” [pod wspólną nazwą „Ocena ryzyka instalacji rurociągowej ciekłego gazu naturalnego” autor Marek Małczyński] oraz opracowaniu pt. „Safety Report Assessment Guide: LPG” wydanego przez brytyjską organizację Hazardous Installations Directorate (wydanie anglojęzyczne dostępne na stronie www.hse.gov.uk).
- Dokumentację zakładu, ze szczególnym uwzględnieniem wypadków i niekontrolowanych wycieków oraz innych awarii technologicznych.

Opierając się na powyższych narzędziach ustalono, że przyczynami wypływu gazu ze zbiornika, rurociągów lub urządzeń procesowych mogą być:

- Zdarzenia zewnętrzne, na których wpływ zarządzającego instalacją jest ograniczony.

- Do zdarzeń takich należą upadek samolotu, upadek meteoru, uderzenie pioruna, trzęsienie ziemi, osiadanie gruntu, skrajne warunki atmosferyczne (nie oparte na danych historycznych), jak: bardzo niska lub bardzo wysoka temperatura lub huraganowe wiatry.
- Działania rozmyślne – akty terrorystyczne i sabotażowe (spowodowanie wybuchu, podpalenie, otwarcie zaworu, uszkodzenie systemu bezpieczeństwa).
- Błąd operatora – nie przestrzeganie ustalonych procedur, a więc: przepełnienie systemu, pozostawienie nieszczelności, napełnianie bez uprzedniego zamknięcia.
- Nieodpowiednie zarządzanie – brak systematycznych kontroli elementów instalacji (w tym: systemów bezpieczeństwa).
- Poniżej pokazano zestawienie typowych usterek wyposażenia będących przyczynami awarii /dane w oparciu o dokument: „Selection criteria for the remote isolation of hazardous inventories” opracowany przez WS Atkins Safety and Reliability dla Health and Safety Executive/. Dane te stały się również jednym z filarów analizy wstępnej:

● Wyposażenie	● Podstawowy model usterki	● Podstawowa przyczyna/miejsce usterki
● Rurociąg „pracujący”	● Przedziurawienie lub rozerwanie	● Korozja, erozja, kawitacja, uderzenie
● Połączenia kołnierzone i inne	● nieszczelność	● Zderzenie z innym materiałem, niewłaściwe zastosowanie
● Połączone oprzyrządowanie /małe średnice rur/	● Rozerwanie lub utrata szczelności połączenia	● Złe uszczelki na połączeniach, wibracja
● Węże elastyczne	● Przedziurawienie, rozerwanie, utrata szczelności	● Zmęczenie materiału, uszkodzenie od uderzenia, niewłaściwe zastosowanie /materiał, grubość/, słabe połączenie, uszkodzenie mechaniczne
● Zawory	● Wyciek zewnętrzny	● Utrata szczelności na dławiku, połączeniach spoinowych
● Pompy	● Wyciek zewnętrzny	● Utrata szczelności na wale, otaśmowaniu, połączeniach kołnierzowych, zaworach spustowych
● Sprężarki	● Wyciek z uszczelek, połączeń kołnierzowych, śrubowych, spustów	● Wibracja, zniszczenia połączeń przegubowych,
● Inne pojedyncze punkty	● Wycieki z uszczelek i połączeń kołnierzowych, otwarcia zaworów, rozerwania	● Wibracje, błędy operatorów i inne.

Do oceny ryzyka posłużono się autorską metodą, która bazowała na tzw. analizie warstw zabezpieczeń (AWZ).

Metoda AWZ jest zalecana do stosowania przez pracowników Zakładu Bezpieczeństwa Procesowego i Ekologicznego Politechniki Łódzkiej i Instytut Energii Atomowej w Świerku projekt p.n. Centrum Doskonałości MANHAZ).

Głównym celem analizy warstw zabezpieczeń AWZ jest sprawdzenie czy zastosowane systemy bezpieczeństwa i ochrony względem potencjalnych, reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych (RZA) są wystarczające.

Obliczenie wpływu działania warstw zabezpieczeń na stopień redukcji ryzyka można określić za pomocą ilościowej techniki pozytywnego drzewa zdarzeń (EVENT TREE ANALYSIS).

Algorytm postępowania dla oceny ryzyka i określenia niezawodności systemu zabezpieczeń składa się z takich etapów jak:

- ✓ identyfikacja reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych $RZA_i(W)$ i $RZA_i(P)$, oznaczających najgorsze w skutkach uwolnienia substancji niebezpiecznej (W) oraz najbardziej prawdopodobne uwolnienia (P)
- ✓ oszacowanie potencjalnych skutków takiego zdarzenia, $S(RZA_i)$, na podstawie tzw. maczyzy skutków lub za pomocą analizy efektów fizycznych i skutków
- ✓ ustalenie kryteriów akceptowalności ryzyka,
- ✓ ocena ryzyka czyli porównanie obliczonej wartości ryzyka z ustalonymi kryteriami.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych i korzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora

Matryca skutków

Rodzaj substancji	Rodzaj otworu - Uwolnienie					
	1-10 kg	10-100 kg	100-1000 kg	1000-10000 kg	10000-100000 kg	>100000 kg
	Szpilka	Przeciek na uszczelce	10-15 mm	25 mm	50-100 mm	> 100 mm
Bardzo toksyczne	3	4	5	5	5	5
Toksyczne	2	3	4	5	5	5
Skrajnie łatwopalne	2	3	4	5	5	5
Wysoce łatwopalne	1	2	3	4	5	5
Łatwopalne	1	2	2	3	4	5

Matryca skutków na podstawie A. Markowski, M. Borysiewicz „Zastosowanie analizy warstw zabezpieczeń do oceny ryzyka rurociągów” Centrum Doskonałości MANHAZ, Świerk 2003

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wy.

Znaczenie kategorii skutków

	Pracownicy	Ludność	Środowisko	Majątek
Kat. 1	B drobne urazy	Brak	Brak	Minimalne
Kat. 2	Pojedyncze urazy	Odory, hałas	Małe odnotowane w raportach	Do 100 000 zł
Kat. 3	Średnie urazy, pojedyncze ciężkie urazy	Małe urazy	Średnie krótkotrwale zniszczenia	Do 1 000 000 zł
Kat. 4	Liczne ciężkie urazy	Średnie urazy	Trwale zniszczenia (rzeka do 1 km, wody pow. i grunt do 0.5 ha	Do 5 000 000 zł
Kat. 5	Ofiary śmiertelne	Ciężkie urazy	Katastrofa ekologiczna (rzeka do 5 km, wody pow. i grunt do 1 ha	> 8 000 000 zł

Znaczenie kategorii skutków – źródło j.w.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wy.

Matryca ryzyka

Kategoria skutków Częstość skutków l/rok	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4	Kat. 5
$10^0 - 10^{-1}$	TNA	TNA	NA	NA	NA
$10^{-1} - 10^{-2}$	TA	TNA	TNA	NA	NA
$10^{-2} - 10^{-3}$	TA	TA	TNA	TNA	NA
$10^{-3} - 10^{-4}$	A	TA	TA	TNA	TNA
$10^{-4} - 10^{-5}$	A	A	TA	TA	TNA
$10^{-5} - 10^{-6}$	A	A	A	TA	TA
$10^{-6} - 10^{-7}$	A	A	A	A	TA

Matryca ryzyka – źródło j.w.

- A - ryzyko akceptowane, nie są wymagane żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony,
- TA - ryzyko dopuszczalne – rozważyć wprowadzenie dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony jeśli są one praktycznie uzasadnione,
- TNA - ryzyko tolerowane, wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony,
- NA - ryzyko nieakceptowane – zatrzymać instalację i wprowadzić natychmiast dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony

4.4. Ocena ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.

4.4.1. Identyfikacja źródeł zagrożenia

Instalacje służące do magazynowania gazu płynnego i związane z nimi operacje eksploatacyjne mogą stanowić źródła zagrożenia awarią przemysłową o poważnych skutkach dla pracowników, urządzeń i infrastruktury oraz środowiska w otoczeniu Fermy.

Należy tu rozpatrzyć następujące etapy:

- rozładunek gazu płynnego z autocystern do zbiorników magazynowych
- magazynowanie gazu w zbiornikach.

Rozładunek autocystern

Na stanowiskach rozładunku autocystern następuje przeładowywanie ciekłego gazu dostarczanego do Fermy cysterną samochodową do zbiorników magazynowych.

Największe zagrożenie stanowi tutaj transport fazy ciekłej gazu, który pomiędzy cysterną a zbiornikiem odbywa się elastycznym węzłem. Wąż ten ma średnicę DN50. W trakcie załadunku lub rozładunku leży on na gruncie. Maksymalny przepływ fazy ciekłej wynosi ok. 20 m³/godz. Czas użytkowania wynosi 20 godz./rok.

Zbiorniki gazu na autocysternach wyposażone są w zawory nadmiarowe automatyczne (tzw. „fail-safe”), zamykające kroćce cysterny w przypadku spadku ciśnienia i nadmiernego wypływu. Węże rozładunkowe autocystern wyposażone są w złącza awaryjnego rozłączania (złącza zrywalne), które zabezpieczają przed skutkami przypadkowego, nadmiernego naprężenia węża podłączonego do instalacji, np. gdy rozładowywana autocysterna odjedzie a wąż jest nadal podłączony. Zanim naprężenie węża osiągnie wartość mogącą rozerwać go lub wyrwać z niego końcówki, zostają zerwane śruby łączące połówki złącza i złącze jest rozłączone – stanowi to zabezpieczenie przed niekontrolowanym wypływem gazu.

Po podłączeniu węży przeładunkowych operator cysterny sprawdza hermetyczność połączenia.

Zbiorniki magazynowe do zasilania nagrzewnic.

Gaz magazynowany jest w naziemnych zbiornikach ciśnieniowych. Zbiorniki zabezpieczone są zaworami bezpieczeństwa, których wyloty znajdują się na wysokości ok. 1,5 m nad powierzchnią ziemi. Gaz z zaworów bezpieczeństwa ulegnie przy opadaniu rozcieńczeniu w powietrzu. W górnej części zbiornika znajduje się krociec zaworu, do którego podłączony jest rurociąg fazy gazowej. Przy ewentualnych rozszczelnieniach instalacji może

nastąpić jedynie wypływ fazy gazowej pod ciśnieniem 7 kPa (za reduktorem). Rozszczelnienie instalacji między zbiornikiem a reduktorem ciśnienia, ze względu na niewielką długość przewodów rurowych, jest znacznie mniej prawdopodobne. Jako bardzo mało prawdopodobne rozpatrywać można katastroficzne pęknięcie zbiornika i gwałtowny wyciek jego całej zawartości. Awaria taka, uwzględniając jeszcze efekt DOMINO (wtórne wypływy z rozerwanych zbiorników w grupie), byłaby największą możliwą awarią na Fermie.

W dalszej części analizy jest ona rozpatrywana jako zdarzenia reprezentatywne o najgorszych skutkach.

Opierając się na powyższych rozważaniach ustalono, że przyczynami wypływu gazu ze zbiorników, rurociągów lub urządzeń procesowych mogą być:

Zdarzenia zewnętrzne, na których wpływ zarządzającego instalacją jest ograniczony.

Do zdarzeń takich należą upadek samolotu, upadek meteoru, uderzenie pioruna, trzęsienie ziemi, osiadanie gruntu, skrajne warunki atmosferyczne (nie oparte na danych historycznych), jak: bardzo niska lub bardzo wysoka temperatura lub huraganowe wiatry.

Działania rozmyślne – akty terrorystyczne i sabotażowe (spowodowanie wybuchu, podpalenie, otwarcie zaworu, uszkodzenie systemu bezpieczeństwa).

Błąd operatora – nie przestrzeganie ustalonych procedur, a więc: przepełnienie systemu, pozostawienie nieszczelności, napełnianie bez uprzedniego zamknięcia, odjechanie pojazdu

Nieodpowiednie zarządzanie – brak systematycznych kontroli elementów instalacji (w tym: systemów bezpieczeństwa).

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów naukowych i informacyjnych jest możliwe tylko za zgodą autora.

4.4.2. Ustalenie reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych RZAI(W) i RZAI(P)

Listę potencjalnych zdarzeń awaryjnych zidentyfikowano z wykorzystaniem oceny inżynierskiej, danych historycznych podobnych procesów technologicznych i mediów oraz sformalizowanej techniki identyfikacji źródeł zagrożeń metodą PHA.

Zastosowana analiza pozwoliła na wyodrębnienie następujących reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych:

Scenariusze awaryjne najbardziej prawdopodobne:

RZA 1(P)	<p>Zerwanie węży rozładunkowych w wyniku przemieszczenia cysterny na stanowisku rozładunku</p> <ul style="list-style-type: none">• Nie zablokowanie kół cysterny przez personel operacyjny – 1 błąd operatorski• Nie zaciągnięcie hamulca postojowego przez kierowcę – 2 błąd operatorski• Przemieszczenie cysterny• Zamknięcie zaworów – działanie złączy zrywalnych• Zerwanie węży przeładunkowych• Nie zamknięcie zaworu „fail-safe” rurociągu dla fazy ciekłej• Awaryjne zatrzymanie przeładunku, zamknięcie zaworu ręcznego• Wypływ fazy ciekłej w wężu przeładunkowym• Ilość uwolnionego gazu fazy gazowej jest znikoma w porównaniu z wypływem fazy ciekłej (nie uwzględniano w scenariuszu)• Brak źródeł zapłonu – pożar prawdopodobnie nie następuje
RZA 2(P)	<p>Niewielki przeciek węża fazy ciekłej</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Nie sprawdzenie szczelności węża przez operatora przed rozpoczęciem rozładunku – błąd operatorski✓ Wystąpienie przecieku o wielkości 1% przekroju węża o średnicy DN50✓ Po 10 sek. Zatrzymanie przeładunku przez operatora i zamknięcie zaworów ręcznych✓ Odparowanie fazy ciekłej i spadek stężenia gazu w powietrzu poniżej DGW w przeciągu 1 min.• Brak źródeł zapłonu – pożar prawdopodobnie nie następuje
RZA 3(P)	<p>Urwanie króćca przewodu fazy gazowej przed reduktorem</p> <ul style="list-style-type: none">• Zbiorniki ciśnieniowe do magazynowania płynnego gazu podlegają odpowiednim wymaganiom produkcyjnym i systematycznym kontrolom eksploatacyjnym, co znacznie podnosi ich niezawodność• Urwanie króćca musi być poprzedzone rozrastającą się rysą materiału. Jeśli rysa ta nie zostanie wykryta będzie to błąd operatorski (błąd okresowych kontroli)• Urwanie króćca zbiornika DN20 spowodowane ciśnieniem wewnętrznym• Odprężenie zawartego w zbiorniku gazu

	<ul style="list-style-type: none"> • Wrzenie gazu • Uwolnienie strumienia fazy gazowej • Stopniowe odparowanie zbiornika przy jednoczesnym szybkim spadku jego temperatury • Przy braku działania operatorskiego wyciek kilku kg gazu • Szybkie rozcieńczenie fazy gazowej w powietrzu • Brak źródeł zapłonu – pożar prawdopodobnie nie następuje
RZA 4(P)	<p>Urwanie króćca DN20 poboru fazy ciekłej</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Urwanie króćca wywołane pęknięciem rury DN20 na całym obwodzie ✓ Błąd operatorski – nie zauważenie rysy w trakcie kontrolnego obchodu instalacji ✓ Wypływ fazy ciekłej ✓ Przy temperaturach powyżej 0°C po paru minutach następuje oblodzenie pęknięcia i samoczynne zamknięcie przewodu ✓ Przy wyższych temperaturach po paru minutach personel zamknie przewód
RZA 5(P)	<p>Przypadkowe otwarcie zaworu bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Otwarcie zaworu spowodowane ciśnieniem wewnętrznym uwarunkowane błędem operatorskim inspekcji zaworu ✓ Odprężenie zawartego w zbiorniku gazu ✓ Wrzenie gazu ✓ Uwolnienie strumienia fazy gazowej ✓ Gwałtowny spadek ciśnienia w zbiorniku ✓ Zamknięcie zaworu po ok. 1 min.

Scenariusze awaryjne o najgorszych skutkach:

RZA 6(W)	<p>Pęknięcie płaszcza zbiornika magazynowego na dużej powierzchni</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zbiorniki ciśnieniowe podlegają rygorystycznym wymaganiom produkcyjnym i eksploatacyjnym, co znacznie podnosi ich niezawodność Pęknięcie płaszcza musi być poprzedzone powstaniem rysy – jeśli rysa nie została wykryta będzie to błąd operatorski – Pęknięcie płaszcza zbiornika magazynowego – Uwolnienie się całej pojemności zbiornika , tj. ok. 2,87 tony gazu (nie można zakładać, że pracownicy zdążą zapobiec całkowitemu wypływowi) – Zapłon prawdopodobny i możliwość zaistnienia efektu DOMINO (zapłon kolejnych zbiorników w grupie)
----------	---

Szacując prawdopodobieństwa wystąpienia poszczególnych scenariuszy /ciągów awaryjnych/ zastosowano podejście skrajnie krytyczne, wykorzystując dane z najniższych przedziałów niezawodnościowych, zarówno związanych z techniką, jak i czynnikiem ludzkim.

4.4.3. Oszacowanie prawdopodobieństwa i poziomu ryzyka zdarzeń awaryjnych

Opierając się na danych historycznych dotyczących podobnych urządzeń pracujących w zbliżonych warunkach (ciśnienia, temperatury, korozji, wibracji itp.) przyjęto następujące dane probabilistyczne:

Rurociąg stały*:

Średnica w mm	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Do 50	Przerwanie katastroficzne	1×10^{-10} /m x godz. pracy
	Szczelina	1×10^{-9} /m x godz. pracy
Powyżej 50	Przerwanie katastroficzne	1×10^{-11} /m x godz. pracy
	Szczelina	1×10^{-10} /m x godz. pracy

*Na podstawie „Risk Analysis of six potentially hazardous industrial, objects In the Rijmond area” Cremer & Warner, 1982

Rurociąg elastyczny (wąż)

Średnica w mm	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Cały zakres	Przerwanie katastroficzne	4×10^{-5} /godz. pracy
	Przeciek	4×10^{-4} /godz. pracy

*Na podstawie „Risk Analysis of six potentially hazardous industrial, objects In the Rijmond area” Cremer & Warner, 1982

Zawór*

Charakterystyka	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Otwarcie/zamknięcie mechaniczne/zdalne	Przeciek	1×10^{-8} / godz. pracy
	Brak reakcji	$5,58 \times 10^{-5}$ /operację
Otwarcie/zamknięcie ręczne	Przeciek	$1,52 \times 10^{-5}$ /godz. pracy
	Brak reakcji	1×10^{-1} /operację

*Na podstawie „Guidelines for Process Equipment Reliability Data” Center for Chemical Process Safety of the AIChE, 1989

Pompa*

Charakterystyka	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Cały zakres	przeciek	1×10^{-3} / rok

*Na podstawie „Guidelines for Process Equipment Reliability Data” Center for Chemical Process Safety of the AIChE, 1989

Połączenia kołnierzowe*

Charakterystyka	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Cały zakres	przeciek	3×10^{-7} / rok

*Na podstawie „Guidelines for Process Equipment Reliability Data” Center for Chemical Process Safety of the AIChE, 1989

Zbiornik ciśnieniowy*

Charakterystyka	Rodzaj awarii	prawdopodobieństwo
Cały zakres	pęknięcie	$2,5 \times 10^{-6}$ / rok

*Na podstawie „Guidelines for Process Equipment Reliability Data” Center for Chemical Process Safety of the AIChE, 1989

oraz

- Prawdopodobieństwo zapłonu w terenie zurbanizowanym: przy co najmniej częściowym rozerwaniu płaszczu rurociągu lub zbiornika (znaczny wypływ) – $p=3,1\%$
- Przy wycieku (szczelinowym) – $p=0,62\%*$

* na podstawie „Explosions in gas-fired plant. Reliability analysis of plant”, AEA Technology plc for Health and Safety Executive, Report 139/1997

Wyniki wykonanej analizy warstw zabezpieczeń AWZ przedstawiono w formie Arkuszy Roboczych dla wytypowanych wcześniej reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych RZA.

ARKUSZ ROBOCZY 1

Nazwa procesu	Rozładunek gazu z autocysterny	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/ stanowisko		RZA 1(P) Zerwanie węża rozładunkowego w wyniku przemieszczenia autocysterny
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie Częstość/ łatwopalny Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Przemieszczenie cysterny	
Zdarzenie warunkujące:	Błędy operatorskie: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hamulec postojowy nie zaciągnięty 0,1 ✓ Koła nie zablokowane przez operatora 0,1 ✓ Odjechanie pojazdem przez operatora 0,1 	0,01
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,03
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,03
	Czas rozładunku ok. 400 godz./rok	0,05
	Prawdopodobieństwo eksploatacji	
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca	Nie zadziałanie złącz zrywalnych	0,05
	Nie zadziałanie zaworów fail-safe	0,01
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora	Opóźnione, ręczne zamknięcie zaworu - reakcja po 1 min.	0,1
Prawdopodobieństwo RZA:		5x10⁻⁶
Oszacowanie wycieku:		3 kg
Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA		1,5x10⁻⁷

Kategoria skutków

5

Kategoria ryzyka

TA

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

ARKUSZ ROBOCZY 2

Nazwa procesu	Rozładunek gazu z autocysterny	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/		RZA 2(P)
		Niewielki przeciek na węźle podczas rozładunku
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie łatwopalny
		Częstość/Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Przeciek o powierzchni 1% przekroju węża o średnicy DN50	0,2
Zdarzenie warunkujące:	Nie sprawdzenie szczelności węża przez operatora przed rozpoczęciem rozładunku – błąd operatorski	0,1
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,01
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,01
	Czas rozładunku ok. 400 godz./rok	0,05
	Prawdopodobieństwo eksploatacji	
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca		
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora		
Prawdopodobieństwo RZA:		1x10⁻³
Oszacowanie wycieku:		2 kg
Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA		1x10⁻⁵

Kategoria skutków

3

Kategoria ryzyka

A

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

ARKUSZ ROBOCZY 3

Nazwa procesu	Magazynowanie gazu w zbiorniku	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/ stanowisko		RZA 3(P) Przeciek na połączeniach kołnierzowych przewodów fazy gazowej
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie łatwopalny
		Częstość/ Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Nieszczelność połączenia kołnierzowego	7,5x10⁻⁵
Zdarzenie warunkujące:	Błędy operatorskie:	
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,1
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	0,1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,01
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca		
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora	Niepowodzenie uszczelnienia połączenia	0,5
Prawdopodobieństwo RZA:		3,75x10⁻⁵
Oszacowanie wycieku:		20 kg

Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA	3,75x10⁻⁶
Kategoria skutków	3
Kategoria ryzyka	A

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

ARKUSZ ROBOCZY 4

Nazwa procesu	Magazynowanie gazu w zbiorniku	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/ stanowisko		RZA 4(P) Przeciek na połączeniach kołnierzowych przewodów fazy ciekłej
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie łatwopalny
		Częstość/ Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Pęknięcie rurociągu na całym obwodzie	7,5x10⁻⁵
Zdarzenie warunkujące:	Błędy operatorskie:	
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,1
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,1
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca		
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora		
Prawdopodobieństwo RZA:		3,75x10⁻⁵
Oszacowanie wycieku:		22,5 kg
Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA		3,75x10⁻⁶
Kategoria skutków		3
Kategoria ryzyka		A

ARKUSZ ROBOCZY 5

Nazwa procesu	Magazynowanie gazu w zbiorniku	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/		RZA 5(P)
		Przypadkowe otwarcie zaworu bezpieczeństwa
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie łatwopalny
		Częstość/Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Otwarcie zaworu bezpieczeństwa	$2,5 \times 10^{-2}$
Zdarzenie warunkujące:	Błędy operatorskie:	
	Niewłaściwa inspekcja zaworu	10^{-2}
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,1
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	0,1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,01
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca		
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora		
Prawdopodobieństwo RZA:		$2,5 \times 10^{-4}$
Oszacowanie wycieku:		Ok. 300 kg
Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA		$2,5 \times 10^{-5}$
Kategoria skutków		4
Kategoria ryzyka		TA

ARKUSZ ROBOCZY 6

Nazwa procesu	Magazynowanie gazu w zbiorniku	Nazwa zdarzenia:
Etap procesu/		RZA 6(W)
		Pęknięcie płaszcza zbiornika na dużej powierzchni
Substancja: gaz płynny - propan		Kategoria zagrożenia: skrajnie Częstość/ łatwopalny Prawdopodobieństwo
Zdarzenie inicjujące:	Pęknięcie płaszcza zbiornika ciśnieniowego	$6,25 \cdot 10^{-5}$
Zdarzenie warunkujące:	Pęknięcie na dużej powierzchni	10^{-2}
Prawdopodobieństwo zapłonu		0,5
Warunki zdarzenia	Prawdopodobieństwo kierunku wiatru	1
	Prawdopodobieństwo pobytu w strefie	1
	Prawdopodobieństwo śmierci	0,5
Niezadziałanie warstw zabezpieczających		
Kontrola pomiarowa		
Automatyka zabezpieczająca		
Instalacje zabezpieczające		
Działania operatora		
Prawdopodobieństwo RZA:		$6,25 \cdot 10^{-7}$
Oszacowanie wycieku:		2,87 Mg (możliwy efekt DOMINO)
Prawdopodobieństwo zapłonu w wyniku RZA		$3,1 \cdot 10^{-7}$
Kategoria skutków		5
Kategoria ryzyka		TA

4.4.4. Ocena potencjalnych skutków reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych

Mechanizm zdarzenia wypadkowego, jakim jest proces wypływu gazu płynnego stanowi sekwencję zdarzeń składającą się z 3 faz:

- Fazy wypadku/awarii zbiornika, rurociągu, węża, pompy itp.
- Fazy uwolnienia lub wypływu.
- Fazy efektów fizycznych i skutków.

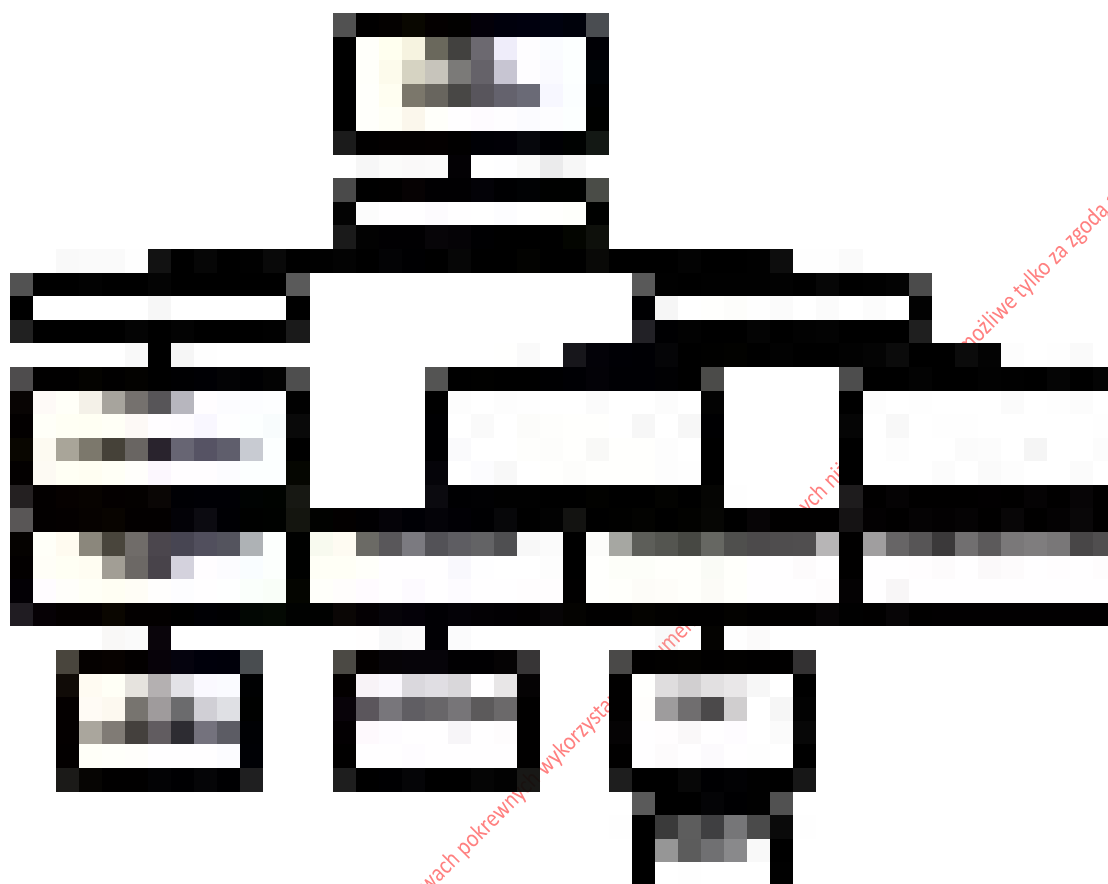
Skutkami tych zdarzeń wypadkowych w przypadku wypływu LPG, propanu bądź propanu-butanu w obecności źródła zapłonu mogą być następujące efekty fizyczne:

1. Pożar kulisty i/lub pożar strumieniowy charakteryzujące się określoną wielkością promieniowania cieplnego, zmienną z odległością od źródła,
2. Falę podmuchu o określonej wielkości nadciśnienia lub impulsu wybuchu,
3. Wybuch przestrzenny,
4. Odłamkowanie.

Wszystkie powyższe skutki mogą być groźne dla ludzi, niosąc również określone straty materialne.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest dozwolone tylko za zgodą autora.

Schemat możliwych skutków uwolnienia gazu płynnego



Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Wykorzystanie jest możliwe tylko za zgodą autora.

Ponieważ jak dotąd nie ma przyjętego jednolitego kryterium obliczania efektów fizycznych i ich skutków, przyjęto wartości krytyczne oparte o rekomendacje programów komputerowych służących do oceny skutków, wykorzystywanych w analizie.

Promień strefy, wewnątrz której należy spodziewać się wystąpienia określonego skutku będącego miarą wartości krytycznej dawki został nazwany w analizie zasięgiem ENDPOINT.

Zasięg ENDPOINT jest więc odległością, poniżej której należy spodziewać się urazów oraz zniszczeń mienia i środowiska w wyniku oddziaływania skutków danego scenariusza.

Przyjęte wartości zasięgu ENDPOINT wynoszą:

Efekt fizyczny	Czynnik	Wartość dawki krytycznej	Szacowane skutki dla ludzi i mienia
Chmura gazowa	Dolna granica wybuchowości	$\frac{1}{2}$	Możliwy zapłon i wybuch w strefie
Pożar powierzchniowy	Strumień ciepły	1,6 kW/m ² 4 kW/m ² 12,5 kW/m ²	Powoduje dyskomfort przy dłuższej ekspozycji Powoduje ból po 20 sek., 0% ofiar śmiertelnych Minimalna energia do zapłonu drewna przy długiej ekspozycji, poważne urazy ludzi w ciągu 10 sek.
pożar błyskawiczny	Strumień ciepły	4 kW/m ² 12,5 kW/m ² 37,5 kW/m ²	Powoduje ból po 20 sek., 0% ofiar śmiertelnych Minimalna energia do zapłonu drewna przy długiej ekspozycji, poważne urazy ludzi w ciągu 10 sek. Zniszczenie aparatury i konstrukcji budowlanych, 100% zgonów w ciągu 1 min.

Efekt fizyczny	Czynnik	Wartość dawki krytycznej	Szacowane skutki dla ludzi i mienia
Pożar BLEVE	Strumień ciepły	4 kW/m ²	Powoduje ból po 20 sek., 0% ofiar śmiertelnych
		12,5 kW/m ²	Minimalna energia do zapłonu drewna przy długiej ekspozycji, poważne urazy ludzi w ciągu 10 sek.
		37,5 kW/m ²	Zniszczenie aparatury i konstrukcji budowlanych, 100% zgonów w ciągu 1 min.
	Nadciśnienie	0,02 bar	10% zniszczeń szklanych
		0,05 bar	znaczne zniszczenia pow. szklanych
		0,1 bar	uszkodzenia budynków do usunięcia
		0,35 bar	ciężkie uszkodzenia budynków,
		0,7 bar	1% prawdopodobieństwa pęknięcia błony bębnekowej
		1,33-2 bar	budynki praktycznie zniszczone
		3,5-5 bar	znaczne uszkodzenia płuc
5-8 bar	5% ofiar śmiertelnych		
Wybuch przestrzenny	Nadciśnienie	j.w.	100% ofiar śmiertelnych

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

Ocena rozkładu stężeń uwolnionego LPG

Obliczenia „chmur” , tj. przewidywanych zasięgów uwolnień w stężeniu wybuchowym (a dokładniej będących w zasięgu $\frac{1}{2}$ DGW) wykonano programem ALOHA v.5.2.3 zalecanym przez amerykańską federalną organizację EPA (U.S. Environmental Protection Agency) w tzw. projekcie CAMEO (Computer-Aided Management Of Emergency Operations).

W przypadku mniejszych wycieków w niektórych przypadkach przyjęto odległości oparte o rekomendację programu ze względu na brak dokładności przy symulacji „chmur” na krótszych dystansach.

Oszacowanie skutków pożarów i wybuchów.

Obliczenia zasięgów pożarów oraz ich krytycznych dawek /strumień ciepły, nadciśnienie po BLEVE/ dokonano w oparciu o program WHAZAN v.1.4 amerykańsko-brytyjskiej firmy Technica International Ltd.

Ze względu na dłuższe zasięgi w wyniku promieniowania cieplnego i nadciśnienia nie szacowano zasięgów lotów odłamków.

Zestawiona powyżej w Arkuszach roboczych ocena prawdopodobieństwa RZA i związanego z nimi ryzyka wykazuje, że przy takich wartościach prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia ryzyko szkód dla ludzi, mienia i środowiska w wyniku promieniowania cieplnego bądź nadciśnienia jest akceptowalne bądź dopuszczalne .

W celu szczegółowego przedstawienia tych bardzo mało prawdopodobnych skutków dla wybranych RZA wykonane zostały symulacje przebiegu zdarzeń po wycieku gazu w następujących RZA:

- Zerwanie węża rozładunkowego w wyniku przemieszczenia autocysterny
- Przeciek na wężu w czasie rozładunku
- Przecieku na połączeniu kołnierzowym fazy ciekłej
- Otwarcia zaworu bezpieczeństwa
- Katastroficzne pęknięcie zbiornika magazynowego lub cysterny

Zdarzenia te związane są z najbardziej prawdopodobnymi wyciekami gazu oraz katastrofalnymi sytuacjami, tzw. „czarny scenariusz”, a co za tym idzie możliwościami powstania zjawiska wtórnego – pożaru przestrzennego, któremu towarzyszą strumień ciepły i nadciśnienie.

MOŻLIWE SKUTKI ZERWANIA WĘŻA ROZŁADUNKOWEGO – RZA 1(P)

1. Opis scenariusza	RZA 1(P)	Zerwanie węża elastycznego w czasie rozładunku cysterny samochodowej
	Możliwe skutki uwolnienia	Najbardziej prawdopodobny wypływ gazu bez zapłonu, chmura gazowa szybko rozrzedzająca się, mało prawdopodobny wybuch przestrzenny chmury gazowej, ale możliwy pożar jet-fire
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu	Wypływ z zerwanego węża o średnicy 5 cm	
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu	Założony czas wypływu z cysterny o poj. 15 m ³ (masa uwolnionego gazu 7,65 Mg) – ok. 75 minut	
Ilość	102 kg/min	
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania	Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s, temp. +20°C	
Warunki topograficzne	Warunki wiejskie	
Dystans do 0,1 DGW	138 m	
Dystans do 0,6 DGW	48 m	
Dystans do DGW	35 m	
Zasięg strumienia ciepłego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 4 kW/m ²	26 m	
Dystans do 12,5 kW/m ²	17 m	
Dystans do 37,5 kW/m ²	12 m	
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]		

Dystans do 0,07 bar (7 kPa)	60
Dystans do 0,25 bar (25 kPa)	38
Dystans do 0,5 bar (50 kPa)	nie zostanie przekroczony
4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek	
<p>Prawdopodobny wpływ chmury gazu bez zapylenia, możliwy pożar jet-fire.</p> <p>W wyniku pożaru nie nastąpi uszkodzenie zbiornika, brak efektu DOMINO.</p> <p>Możliwe pojedyncze ofiary śmiertelne – operator cysterny lub inna osoba przebywająca bezpośrednio przy cysternie.</p> <p>Zdarzenie pierwotne nie spowoduje skutków poza terenem zakładu. Straty materialne – kilkaset tys. zł.</p> <p>Możliwe zniszczenie najbliższych kilku kurników.</p> <p>Skutki dla środowiska – śmierć zwierząt w kilku kurnikach w wyniku zawalenia się budynków lub braku ogrzewania.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – brak skutków.</p>	

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

MOŻLIWE SKUTKI PRZECIEKU NA WĘŻU PODCZAS ROZŁADUNKU - RZA 2(P)

1. Opis scenariusza	RZA 2(P)	Przeciek na węży elastycznym w czasie rozładunku cysterny samochodowej
	Możliwe skutki uwolnienia	Najbardziej prawdopodobny wypływ gazu bez zapłonu, chmura gazowa szybko rozrzedzająca się, możliwy wybuch przestrzenny chmury gazowej oraz pożar jet-fire – scenariusz podobny jak RZA 1(P)
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu		3,97 g/s
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu		Zależy od zamknięcia zaworów
Ilość		0,24 kg/min
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania		Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s, temp. +20°C
Warunki topograficzne		Warunki wiejskie
Dystans do 0,1 DGW		<10 m
Dystans do 0,6 DGW		nie wystąpi
Dystans do DGW		nie wystąpi
Zasięg strumienia ciepłego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 2 kW/m ²		<10 m
Dystans do 5 kW/m ²		<10 m
Dystans do 10 kW/m ²		<10 m
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]		

<p>Dystans do 0,07 bar (7 kPa)</p> <p>Dystans do 0,25 bar (25 kPa)</p> <p>Dystans do 0,55 bar (55 kPa)</p>	<p>nie wystąpi (nie wystąpi chmura o składzie DGW)</p>
<p>4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek</p>	
<p>Prawdopodobny wpływ chmury gazu bez zapłonu, mało prawdopodobny, ale możliwy pożar jet-fire. W wyniku wybuchu i pożaru nie jest możliwe uszkodzenie zbiornika i efekt DOMINO.</p> <p>Zdarzenie pierwotne nie spowoduje skutków poza terenem zakładu. Straty materialne – kilkaset zł.</p> <p>Skutki dla środowiska – nie wystąpią.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – brak skutków.</p>	

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

MOŻLIWE SKUTKI PRZECIEKU NA POŁĄCZENIACH KOŁNIERZOWYCH PRZEWODÓW FAZY GAZOWEJ – RZA 3(P)

1. Opis scenariusza	RZA 4(P)	Przeciek na połączeniu kołnierzowym przewodu fazy ciekłej
	Możliwe skutki uwolnienia	Najbardziej prawdopodobny wypływ gazu bez zapłonu, chmura gazowa szybko rozrzedzająca się, mało prawdopodobny, ale możliwy wybuch przestrzenny chmury gazowej oraz pożar jet-fire
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu		0,25 g/s
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu		Zależy od czasu zamknięcia zaworu
Ilość		ok. 1 kg/godz.
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania		Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s, temp. +20°C
Warunki topograficzne		Warunki wiejskie
Dystans do 0,1 DGW		11 m
Dystans do 0,6 DGW		
Dystans do DGW		
Zasięg strumienia cieplnego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 2 kW/m ²		<10 m
Dystans do 5 kW/m ²		
Dystans do 10 kW/m ²		
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]		

<i>Dystans do 0,07 bar (7 kPa)</i>	<11 m
<i>Dystans do 0,25 bar (25 kPa)</i>	<10 m
<i>Dystans do 0,55 bar (55 kPa)</i>	nie wystąpi (nie wystąpi chmura o składzie DGW)
4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek	
<p>Prawdopodobny wypływ chmury gazu bez zapłonu, mało prawdopodobny choć możliwy pożar jet-fire i wybuch przestrzenny chmury gazowej. W wyniku wybuchu i pożaru nie jest możliwe uszkodzenie zbiornika i efekt DOMINO.</p> <p>Zdarzenie pierwotne nie spowoduje skutków poza terenem zakładu. Straty materialne – kilka tysięcy zł.</p> <p>Skutki dla środowiska – zniszczenie fauny i flory w promieniu ok. 50 m od zbiornika.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – brak skutków.</p>	

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

MOŻLIWE SKUTKI PRZECIEKU NA POŁĄCZENIACH KOŁNIERZOWYCH PRZEWODÓW FAZY CIEKŁEJ – RZA 4(P)

1. Opis scenariusza	RZA 4(P)	Przeciek na połączeniu kołnierzowym przewodu fazy ciekłej
	Możliwe skutki uwolnienia	Najbardziej prawdopodobny wypływ gazu bez zapłonu, chmura gazowa szybko rozrzedzająca się, możliwy, ale mało prawdopodobny wybuch przestrzenny chmury gazowej, możliwy pożar jet-fire
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu		8,64 kg/min
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu		zbiornik opróżni się w ok. 6 minut
Ilość		515 kg/min
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania		Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s, temp. +20°C
Warunki topograficzne		Warunki wiejskie
Dystans do 0,1 DGW		35 m
Dystans do 0,6 DGW		11 m
Dystans do DGW		11 m
Zasięg strumienia cieplnego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 2 kW/m ²		<10 m
Dystans do 5 kW/m ²		<10 m
Dystans do 10 kW/m ²		<10 m
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]		

Dystans do 0,07 bar (7 kPa)	25 m
Dystans do 0,25bar (25 kPa)	13 m
Dystans do 0,55 bar (55 kPa)	nie wystąpi (nie wystąpi chmura o składzie DGW)
4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek	
<p>Prawdopodobny wypływ chmury gazu bez zapłonu, możliwy pożar jet-fire , mało prawdopodobny wybuch przestrzenny chmury gazowej. W wyniku wybuchu nie jest możliwe uszkodzenie zbiornika i efekt DOMINO, jest natomiast możliwe niewielkie uszkodzenie najbliższych budynków.</p> <p>Zdarzenie pierwotne nie spowoduje skutków poza terenem zakładu. Straty materialne – kilkadziesiąt tysięcy zł.</p> <p>Skutki dla środowiska – śmierć kilku tysięcy zwierząt w najbliższym kurniku w wyniku zawalenia się budynku bądź braku ogrzewania.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – brak skutków.</p>	

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

MOŻLIWE SKUTKI OTWARCIA ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA – RZA 5(P)

1. Opis scenariusza	RZA 5(P)	Wyciek z zaworu bezpieczeństwa na zbiorniku (po wzroście ciśnienia w wyniku przepiętnienia)
	Możliwe skutki uwolnienia	Najbardziej prawdopodobny wypływ gazu bez zapłonu, chmura gazowa szybko rozrzedzająca się, możliwy wybuch przestrzenny chmury gazowej oraz pożar jet-fire
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu		12,6 kg/min
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu		Opróżnienie zbiornika w ciągu ok. 4 godz.
Ilość		705 kg/godz. - całkowite opróżnienie zbiornika 3150 kg
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania		Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s, temp. +20°C
Warunki topograficzne		Warunki wiejskie
Dystans do 0,1 DGW		11 m
Dystans do 0,6 DGW		14 m
Dystans do DGW		43 m
Zasięg strumienia ciepłego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 2 kW/m ²		<10 m
Dystans do 5 kW/m ²		<10 m
Dystans do 10 kW/m ²		<10 m
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]		

Dystans do 0,07 bar (7 kPa)	26 m
Dystans do 0,25 bar (25 kPa)	13 m
Dystans do 0,55 bar (55 kPa)	nie wystąpi (nie wystąpi chmura o składzie DGW)
4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek	
<p>Prawdopodobny wpływ chmury gazu bez zapłonu, możliwy pożar jet-fire i wybuch przestrzenny chmury gazowej. W wyniku wybuchu nie jest przewidywane uszkodzenie zbiornika i efekt DOMINO, jest natomiast możliwe niewielkie uszkodzenie najbliższych budynków.</p> <p>Zdarzenie pierwotne nie spowoduje skutków poza terenem zakładu. Straty materialne – kilkadziesiąt tysięcy zł.</p> <p>Skutki dla środowiska – śmierć kilku tysięcy zwierząt w najbliższym kurniku w wyniku zawalenia się budynku bądź braku ogrzewania.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – brak skutków.</p>	

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

MOŻLIWE SKUTKI PĘKNIĘCIA ZBIORNIKA Z PROPANEM - RZA 6(W)

1. Opis scenariusza	RZA 6(W)	Pęknięcie płaszcza zbiornika lub autocysterny
	Możliwe skutki uwolnienia	Wypływ gazu bez zapłonu, wtórny wybuch przestrzenny chmury gazowej, pożar jet-fire, BLEVE
2. Ilość wypływającej substancji		
Założona prędkość wypływu		Wypływ natychmiastowy
Charakterystyka wypływu		
Czas wypływu		Jeśli bez zapłonu, to: wypływ 47,6 kg/sek (2,8 t/min) Jeśli zapłon, to: jet-fire przez 20 sek. o długości płomienia 208 m BLEVE - fireball o średnicy 82 m, czas BLEVE 7 sek.
Ilość		3,15 Mg (t)
3. Określenie progów krytycznych, tzw. ENDPOINT		
Zasięg dolnej granicy wybuchowości (LEL) wypływającej chmury gazu		
Warunki parowania		Klasa stabilności E, wiatr 2 m/s
Warunki topograficzne		Warunki wiejskie
Dystans do 0,1 DGW		564 m
Dystans do 0,6 DGW		217 m
Dystans do DGW		163 m
Zasięg strumienia cieplnego od pożaru jet-fire w [m]		
Dystans do 2 kW/m ²		301 m
Dystans do 5 kW/m ²		164 m
Dystans do 10 kW/m ²		65 m

Zasięg strumienia ciepłego po wystąpieniu BLEVE	
Dystans do 2 kW/m ²	428 m
Dystans do 5 kW/m ²	274 m
Dystans do 10 kW/m ²	194 m
Średnica kuli BLEVE	82 m
czas BLEVE	7 sek.
Zasięg nadciśnienia w wyniku wybuchu przestrzennego chmury gazowej w [m]	
Dystans do 0,07 bar (7 kPa)	242 m
Dystans do 0,25 bar (25 kPa)	173 m
Dystans do 0,55 bar (55 kPa)	nie wystąpi (nie wystąpi chmura o składzie DGW)
4. Ocena oddziaływań i skutków na ludzi, środowisko i majątek	
<p>Prawdopodobny wpływ chmury gazu bez zapłonu, możliwy pożar jet-fire i wybuch przestrzenny chmury gazowej, ale też pożar BLEVE. W wyniku wybuchu nastąpić może rozszczelnienie zbiorników w grupie i efekt DOMINO – uszkodzenie i zapalenie się pobliskich budynków inwentarskich. Pomimo zastonięcia zbiorników ścianami budynków – nie można wykluczyć wtórnych uszkodzeń kolejnych zbiorników i zniszczenia całego zakładu.</p> <p>Zdarzenie spowoduje skutki środowiskowe poza terenem zakładu, ale bez zniszczenia infrastruktury.</p> <p>W przypadku niekorzystnego wiatru i braku zapłonu, chmura gazowa będzie mieć kilkaset metrów średnicy w granicach niebezpiecznych DGW – wymaga to ostrzeżenia ludności w miejscowościach Mdzewo, Mdzewko i Dąbrowa</p> <p>Straty materialne – kilkanaście mln zł (zniszczenie całej fermy).</p> <p>Skutki dla środowiska – możliwe zniszczenie fauny i flory w promieniu ok. 250 m od zbiornika.</p> <p>Znaczenie dla przyszłych pokoleń i środowiska w przyszłości – utrata dochodów i miejsc pracy dla kilkudziesięciu osób.</p>	

Zasięgi oddziaływania (progi ENDPOINT) dla możliwych skutków powyższych RZA przedstawiono w załączonych mapach.

5. Zasady zapobiegania oraz zwalczania skutków awarii przemysłowej w celu poprawy bezpieczeństwa

5.1. Polityka i system zarządzania bezpieczeństwem

Pracownicy Fermy Drobiu w Kondrajcu Pańskim realizują obowiązki mające wpływ na bezpieczeństwo procesowe.

Nadzór operacyjny dokonywany jest przez Kierującego Zakładem.

Pionowy system nadzoru zapewnia właściwe rozpatrywanie wszystkich czynników istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, w tym szczególnie zapobiegania wypadkom i awariom.

Bezpośrednia odpowiedzialność i przejrzystość (brak struktur zbiurokratyzowanych) jest korzystna ze względów nie tylko ekonomicznych, ale ma również wpływ na bezpieczeństwo.

Stanowiskowy nadzór eksploatacyjny jest wykonywany fachowo z zachowaniem odpowiednich kryteriów i zasad bezpieczeństwa. Prace związane z przeładunkiem ciekłego gazu z autocysterny (najbardziej ryzykowne z punktu widzenia możliwości awarii) wykonywane są tylko przez wykwalifikowany personel dostawcy gazu.

Wykonywanie prac pożarowo niebezpiecznych zlecane jest przeszkolonym fachowcom z firm zewnętrznych z zachowaniem specjalnych, określonych w Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego procedur (pisemnych!).

Normalna eksploatacja Fermy przewiduje wykonywanie pracy tylko przez osoby zatrudnione w fermie i przeszkolone w obsłudze urządzeń na poszczególnych stanowiskach pracy.

Wpływ na utrzymanie lub podniesienie bezpieczeństwa będą mieć również prowadzone regularne kontrole przez takie instytucje jak Inspekcja Pracy, Inspekcja Sanitarna, Państwowa Straż Pożarna, Inspekcja Dozoru Technicznego, Inspekcja Weterynaryjna.

Wszystkie protokoły z kontroli znajdują się w osobnej dokumentacji zakładu i aktach poszczególnych instytucji kontrolujących.

Z wnioskami i zaleceniami z kontroli na bieżąco zapoznaje się pracowników Fermy – zgodnie z prowadzoną polityką włączania całej załogi w system unikania i monitorowania zagrożeń.

W tabeli poniżej podano sposób wdrażania zasad określonych w programie zapobiegania awariom:

Lp.	Zagrożenie – zadania	Podjęte działania
1	Zagrożenie awarią – uszkodzenie zbiorników magazynowych, instalacji technologicznych, związane z korozją wewnętrzną i zewnętrzną	Urząd Dozoru Technicznego ocenił i dokonał rewizji zbiorników magazynowych eksploatowanych na terenie fermy drobiu.
2	Zagrożenie elektrostatyczne i burzowe	Wykonano pomiary rezystancji i ciągłości przewodności instalacji piorunochronnej i uziemiającej zbiorników gazu.
3	Zagrożenie awarią – zapobieganie uwolnieniom gazów skroplonych	Zbiorniki magazynowe poddano rewizji UDT z zapisem w książkach rewizji. Wyniki badań są zapisywane i dokumentowane.
4	Zagrożenie rozszczelnienia rurociągów przesyłowych i elastycznych	Dokonano prób szczelności rurociągów, protokoły badań znajdują się w dokumentacji dostawcy gazu. Wszystkie elastyczne przewody wykorzystywane podczas rozładunku autocysterny posiadają ważne świadectwa legalizacji.
5	Zagrożenie awarią – analiza zagrożeń i ocena ryzyka	Została wykonana kompleksowa ocena ryzyka procesowego związanego z zagrożeniem w związku z używaniem gazu płynnego. Ocena ryzyka będzie aktualizowana po każdej zmianie mającej wpływ na prawdopodobieństwo powstania awarii przemysłowej.
6	Zagrożenie awarią – niewłaściwa obsługa instalacji i urządzeń Fermi (instrukcje stanowiskowe)	Wdrożone zostaną instrukcje stanowiskowe BHP dot. stanowiska pracy kierownika fermy. Wszelkie zmiany w instrukcjach wprowadzane są po wcześniejszym poinformowaniu pracowników.
7	Zagrożenie awarią – niewłaściwy stan instalacji technologicznej. Inspekcje instalacji	Dokonywane będą kontrole szczelności instalacji, czynności inspekcyjne będą

		dokumentowane i wykorzystywane do ocen krótko i długookresowych
8	Zagrożenie awarią – niewłaściwy nadzór nad pracownikami i technologią – zaangażowanie kierownictwa	W ramach oceny kompetencji pracowników uwzględniona zostanie problematyka awarii przemysłowych, zapobiegania im oraz zwalczania skutków
9	Zagrożenia pożarowe – sprzęt gaśniczy	Szczegółowa etatyżacja i schemat rozmieszczenia sprzętu gaśniczego wg Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego. Na bieżąco konserwować się będzie i sprawdzać sprzęt przeciwpożarowy. Istnieć będą dokumenty potwierdzające sprawność tego sprzętu.
10	Zagrożenie awarią – niewłaściwa eksploatacja urządzeń i technologii – szkolenie bhp, ppoż. zapobiegania awariom	Realizowane są szkolenia w zakresie bhp, ppoż. i zapobiegania awariom.
11	Zagrożenie awarią – niewłaściwy zakres określenia niebezpieczeństwa i ewakuacji z terenu zagrożenia	Utrzymywane będą w sprawności drogi dojazdowe i pożarowe oraz wyznaczone miejsce do ewakuacji
12	Zagrożenie awaryjnym wyciekami – przygotowanie pracowników do udziału w akcji	Wszyscy pracownicy będą szkoleni zgodnie z programem szkolenia zawartym w PZA
13	Zagrożenia awaryjnym wyciekami gazu – przygotowanie załogi.	Wszyscy pracownicy zostaną zapoznani z potencjalnymi zagrożeniami i przygotowani do właściwego postępowania w przypadku awaryjnych uwolnień substancji niebezpiecznych

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, korzystając z informacji do celów naukowych, jest możliwe typowanie autora.

5.2. Określenie roli i obowiązków personelu.

Kierownictwo Fermy i pracownicy są uświadomieni w zakresie znaczenia szeroko rozumianego bezpieczeństwa technicznego dla Fermy. Występuje powszechna świadomość zarówno w zakresie znaczenia bezpieczeństwa dla celu ekonomicznego Fermy, jak również celu społecznego.

Rolą kierownictwa jest organizacja i ciągły monitoring spraw istotnych dla bezpieczeństwa, zaś rolą pracowników jest realizacja obowiązków uwzględniając czynnik bezpieczeństwa.

Poniżej przedstawiono ogólny podział obowiązków związanych z bezpieczeństwem na terenie Fermy.

Osoba	Zapobieganie	Postępowania na wypadek pożaru/ awarii
Prowadzący zakład	Kształtowanie bezpiecznych warunków pracy oraz wprowadzanie i nadzór nad wdrażaniem wszystkich aspektów związanych z bezpieczeństwem. Wykonanie poleceń i zaleceń organów zewnętrznych	Dowodzenie akcją ratowniczo-gaśniczą (jeśli obecny)
Kierujący zakładem	Konsultacje oraz przedstawianie wniosków Prowadzącemu zakład dot. utrzymywania bezpiecznych warunków pracy i innych aspektów bezpieczeństwa Realizacja poleceń Prowadzącego zakład oraz poleceń i zaleceń organów zewnętrznych. Kształtowanie świadomości podwładnych dot. problematyki bezpieczeństwa i ich wpływu na nie.	jw. Współdziałanie z Dowódcą – realizacja jego poleceń
Pracownicy	Wykonanie poleceń i zaleceń Kierownictwa Fermy oraz organów zewnętrznych. Wykonywanie pracy w sposób bezpieczny i zgodnie z zasadami bezpieczeństwa w celu zapobiegania pożarom bądź awarii. Przedstawianie wniosków dot. utrzymania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa oraz jego ciągłego podnoszenia.	Alarmowanie straży pożarnej Przyjmowanie i kierowanie ich do miejsca awarii Wyłączenie zasilania elektrycznego Gaszenie pożaru za pomocą podręcznego sprzętu gaśniczego Pomoc w razie konieczności usunięcia przyczyny awarii Wykonanie poleceń kierującego akcją W miarę możliwości odcięcie dopływu gazu, zatrzymanie procesu, alarmowanie innych, a

Osoba	Zapobieganie	Postępowania na wypadek pożaru/ awarii
		<p>następnie:</p> <p>W przypadku małego wycieku – próba usunięcia lub ograniczenie wypływu</p> <p>W przypadku małego pożaru – uruchamianie podręcznego sprzętu gaśniczego</p> <p>Wykonanie polecenia kierującego akcją</p> <p>W przypadku ewakuacji – pozostawienie urządzenia stanowiska pracy w stanie bezpiecznym/pracownik wyłącza urządzenia, które nie muszą pracować / i natychmiast kieruje się na miejsce zbiórki</p>

5.3. Kontrola operacyjna

Ponieważ Kierownictwo fermy ma świadomość, że systemowe podejście do problemu bezpieczeństwa prowadzenia procesu daje również w konsekwencji wymierne korzyści finansowe, w oparciu o bezpośrednie polecenia dot. kontroli operacyjnej na bieżąco monitorowane jest prowadzenie poszczególnych etapów funkcjonowania Fermy pod kątem bezpieczeństwa procesowego.

Główny obowiązek prowadzenia na bieżąco kontroli operacyjnej funkcjonowania Fermy spoczywa na Właścicielu, a za jego pośrednictwem wg kompetencji na Dyrektora Fermy.

W jego gestii jest właściwe organizowanie pracy pod kątem bezpieczeństwa i funkcjonowanie infrastruktury technicznej.

Prace związane z funkcjonowaniem instalacji gazowej (zbiorniki, rurociągi, nagrzewnice) prowadzone są, monitorowane i kontrolowane przez specjalistów zewnętrznych – odpowiednio przeszkolonych.

5.4. Zarządzanie wprowadzaniem modyfikacji

Dokonywanie jakichkolwiek zmian w eksploatacji urządzeń gazowych, a w szczególności w konstrukcji instalacji i jej obsłudze, wymaga sporządzania szczegółowej dokumentacji technicznej proponowanych zmian oraz planu ich wykonania. Plan taki zawiera opis przygotowania do wykonywania prac, plan wykonania prac i plan ponownego podjęcia eksploatacji.

Plan taki jest zatwierdzany przez kierownictwo Fermy.

W przypadku zmian konstrukcyjnych urządzeń nadzorowanych przez dozór techniczny wymagane są zatwierdzenia dokumentacji o dozór wykonawczy przez organy UDT.

Dotyczy to zbiorników ciśnieniowych (a więc i zbiorników magazynowania gazu).

W przypadku zmian istotnych dla bezpieczeństwa Fermy lub jej wpływu na środowisko o zmianach powiadamiane są powiadamiane organy administracji samorządowej i specjalnej zgodnie z uregulowaniami prawnymi.

5.5. Nadzór efektywności

Nadzór efektywności dzięki braku biurokratyzowanych struktur prowadzony jest na bieżąco. W przypadku zauważenia sytuacji istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa – sytuacje te są na bieżąco korygowane.

Pracownicy Fermy są zobowiązani raportować na bieżąco o sytuacjach istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, a także przedstawiania wniosków, które mogą podnosić poziom bezpieczeństwa w Fermie.

5.6. Planowanie na wypadek awarii

Wszyscy pracownicy Fermy będą zapoznani z Programem Zapobiegania Awariom w trakcie szkolenia.

W związku z tym będą świadomi zagrożeń występujących zagrożeń i prawdopodobnych awarii związanych z wyciekami gazu. W ramach wdrażania postanowień PZA, kierownictwo i pracownicy posiadają będą określone obowiązki, zarówno w zakresie działań zapobiegawczych, jak również postępowania na wypadek awarii.

Ustalona zostaje zasada, że alarm na terenie Fermy może ogłosić każdy i zawsze, jeśli z chwilą powstania w instalacji lub obiekcie stanu odbiegającego od przyjętego za normalny, a naruszający bądź mogący naruszać bezpieczeństwo ludzi i mienia. Stan taki powstanie zarówno po wycieku gazu, pożaru, jak i innego niebezpieczeństwa mogącego wpływać na prawdopodobieństwo powstania awarii przemysłowej.

Ustala się 3 stopnie alarmowania:

- **ALARM I STOPNIA** - ogłaszany w przypadku niekontrolowanego /awaryjnego/ wycieku gazu na zewnątrz instalacji technologicznej, w sposób który nie może zostać natychmiast zahamowany przez pracownika obsługującego dany element i powodujący bezpośrednie miejscowe zagrożenie stworzenia mieszaniny wybuchowej z powietrzem

- **ALARM II STOPNIA** - ogłaszany jest w przypadku stwierdzenia wyływu gazu po awarii stwarzającej możliwość utworzenia mieszaniny wybuchowej znacznych rozmiarów lub zauważenia pożaru. Po dokonaniu oceny sytuacji decyzję o sposobie dalszego postępowania przy usuwaniu zagrożenia określa Właściciel lub Kierownik Zakładu i przedstawiciel Państwowej Straży Pożarnej (kierujący działaniem). Stwierdzenie awarii kwalifikującej się do ogłoszenia alarmu II stopnia wymaga każdorazowo zaalarmowania, Kierownika i Właściciela Zakładu, Państwowej Straży Pożarnej, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska i sąsiadów.
- **ALARM III STOPNIA** - ogłaszany jest w przypadku stwierdzenia wyływu gazu o stężeniu niebezpiecznym sięgającym poza teren zakładu lub pożaru zagrażającego bezpośrednio innym elementom instalacji /ryzyko „efektu domino”/. **ALARM III STOPNIA** jest ogłaszany wg procedury **ALARMU II STOPNIA**. Dalsze postępowanie jest zależne od decyzji kierujących akcją ratowniczą ze strony Państwowej Straży Pożarnej.

6. Zwalczanie skutków awarii przemysłowej

Zasady postępowania pracowników na wypadek awarii – wycieku gazu płynnego

ZASADY OGÓLNE

1. Głównym zadaniem ratujących jest niedopuszczenie do zapalenia się chmury i wybuchu, a następnie zmniejszenie stężenia gazu i jego rozproszenie w powietrzu.
2. Każdorazowe wejście do przypuszczalnie zagrożonej strefy, w której znajduje się mieszanina gazowa powinno być rozważone pod kątem zasad przebywania w strefie niebezpiecznej przy szczególnym zwróceniu uwagi na ryzyko zapłonu
3. Pracę związaną z likwidacją wycieków musi asekurować druga osoba.
4. Należy usunąć ze strefy zagrożenia wszystkie przedmioty i urządzenia mogące spowodować zapłon.
5. Nie dopuścić do wnikania gazu w studzienki wodociągowe i kanalizacyjne i innych zagłębień terenu – w przypadku wycieku wloty studzienek w promieniu do kilkudziesięciu metrów zasypać piaskiem lub przykryć szczelnie tkaniną.

LIKWIDACJA ROZSZCZELNIENIA PRZEWODÓW ELASTYCZNYCH LUB RUROCIĄGU STAŁEGO

1. Ściśle stosować ogólne zasady postępowania przy likwidacji zagrożenia chemicznego.
2. Zlokalizować wyciek gazu.
3. Odciąć dopływ substancji przez zamknięcie najbliższego zaworu.
4. Odciąć dopływ prądu najbliższym wyłącznikiem głównym.
5. Miejsce przecieku uszczelnić tymczasowo przy pomocy mokrej szmaty /kompres lodowy/ i nadzorować do czasu usunięcia nieszczelności.

LIKWIDACJA ROZSZCZELNIENIA ZBIORNIKA

1. Ściśle stosować ogólne zasady postępowania przy likwidacji zagrożenia chemicznego.
2. Zlokalizować wyciek gazu.
3. W przypadku awarii armatury odciąć dopływ substancji przez zamknięcie najbliższego zaworu.
4. Miejsce przecieku uszczelnić tymczasowo przy pomocy mokrej szmaty /kompres lodowy/ i nadzorować do czasu usunięcia nieszczelności.
5. W przypadku pęknięcia na powierzchni zbiornika miejsce to uszczelnić przy pomocy bandaża uszczelniającego

POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU ZAPALENIA SIĘ WYCIEKU

1. Ustalić, czy płomień stwarza dodatkowe zagrożenie.
2. Jeśli zapali się plama rozlanego gazu /pożar powierzchniowy – polowy/ lub gaz z rurociągu /pożar strumieniowy/ i nie powoduje ogrzewania innych elementów – nie gasić płomieni, ochraniać tylko sąsiednie obiekty przed nagrzewaniem.
3. Równocześnie starać się zatrzymać wyciek, np. zamykając zawór na rurociągu.
4. W przypadku braku możliwości zatrzymania wycieku – czekać do wypalenia się gazu.
5. 5. W przypadku oddziaływania ognia na inne obiekty /szczególnie zbiorniki/ - zawsze starać się ugasić pożar, jednocześnie chłodząc nagrzewany element – ochrona przed BLEVE.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych wykorzystanie dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest możliwe tylko za zgodą autora.

7. Określenie sposobów ograniczenia skutków awarii przemysłowej dla ludzi i środowiska w przypadku jej zaistnienia

Podstawowe sposoby ograniczające skutki awarii przemysłowej dla ludzi i środowiska w przypadku jej zaistnienia w Fermie Drobiu obejmują:

- rozwiązania techniczno-budowlane i lokalizacyjne – rozmieszczenie zbiorników w odpowiednich odległościach, wykonanie budynków z materiałów niepalnych i elementów ognioodpornych, utrzymywanie łączności i dróg dojazdowych dla służb ratowniczych;
- rozwiązania organizacyjne – system szkoleń i zasad postępowania, wyposażenie w środki do zwalczania pożarów – hydranty, podręczny sprzęt gaśniczy.

Podstawowe działania ograniczające skutki awarii dla ludzi i środowiska w przypadku jej powstania w Fermie Drobiu obejmować będą:

- wstrzymanie pracy w całej Fermie;
- zawiadomienie straży pożarnej;
- wyłączenie dopływu prądu elektrycznego do poszczególnych obiektów;
- odcięcie dopływu i odpływu gazu do i ze zbiorników magazynowych;
- zamknięcie zaworów odcinających;
- chłodzenie wodą instalacji/zbiorników przy pomocy wody z hydrantów;
- gaszenie płonącego gazu za pomocą gaśnic i agregatów gaśniczych;
- zlokalizowanie miejsca wycieku i jeśli jest to możliwe jego uszczelnienie;
- ewakuacja środków transportowych z terenu Fermi;
- ewakuacja pracowników i innych osób z terenu Fermi.

Zgodnie z art. 17 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, korzystanie z dokumentacji do celów innych niż informacyjne jest zabronione.

8. Określenie częstotliwości przeprowadzania analiz Programu Zapobiegania Awariom w celu oceny jego aktualizacji i skuteczności

Ponieważ działania w zakresie bezpieczeństwa powinny być poddawane przeglądom i ocenom, zgodnie z polityką firmy. Program Zapobiegania Awariom podlegać będzie przeglądowi i ewentualnej aktualizacji w przypadkach :

- zmian przepisów prawnych, mających zastosowanie do zapisów programu,
- negatywnego wyniku kontroli organów nadzoru, skutkującego wydaniem decyzji,
- wystąpienia awarii przemysłowej,
- wymiany wyposażenia Fermy, przebudowy obiektu, zmiany organizacji pracy – mających wpływ na zmianę prawdopodobieństwa wystąpienia awarii przemysłowej,
- zmiany zewnętrznych warunków otoczenia Fermy mogących negatywnie oddziaływać na funkcjonowanie zakładu.

Przeglądu i aktualizacji programu zapobiegania awariom dokonywał będzie specjalny zespół powołany przez Kierującego Zakładem.

W przeglądzie bądź aktualizacji PZA uwzględniać się będzie takie elementy jak:

- aktualizacja oceny ryzyka wystąpienia nadzwyczajnego zagrożenia
 - przegląd stanu systemu zarządzania bezpieczeństwem w zakładzie
 - ocena efektywności i adekwatności systemu zarządzania bezpieczeństwem
 - sprawdzenie kompetencji personelu
 - sprawdzenie gotowości zakładu do prowadzenia działań minimalizujących skutki awarii
- analiza wdrożonego PZA

Przegląd prowadzony będzie przez kierującego zakładem lub upoważnionej osoby z udziałem specjalistów zewnętrznych.

Wyniki audytu przedstawiane będą Kierownictwu w celu wdrożenia działań korygujących, poprawiających stan bezpieczeństwa.