

PROGRAM ZAPOBIEGANIA AWARIOM

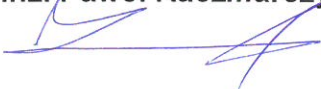
Ferma Podolany sp. z o.o.
Podolany 39, 27-310 Ciepiałów

Program Zapobiegania Awariom sporządzony zgodnie z Art. 251 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (DZ.U. 2022 poz. 2556 ze. zm.).

Wydanie 3.

Opracował:

mgr inż. Paweł Kaczmarczyk



Zatwierdził:



Ciepiałów luty 2023 r.

Spis treści

1. OGOLNE CELE I ZASADY DZIAŁANIA PROWADZĄCEGO ZAKŁAD	4
1.1. POLITYKA ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM REALIZOWANA JEST POPRZEZ STRATEGIĘ:.....	4
1.2. OGÓLNY OPIS FERMY PODOLOANY	4
1.3. INSTALACJA GAZOWA.....	7
1.4. INFORMACJE O MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO ORAZ OTOCZENIU.....	8
1.5. INFORMACJE O OBSZARACH CHRONIONYCH	9
2. WSKAZANIA ZADAŃ I ODPOWIEDZIALNOŚCI KIEROWNICTWA ZAKŁADU W ZAKRESIE KONTROLI ZAGROŻEŃ AWARIAMI PRZEMYSŁOWYMI ORAZ ZAPEWNIENIA ODPOWIEDNIEGO DO ZAGROŻEŃ POZIOMU OCHRONY LUDZI I ŚRODOWISKA	9
2.1. SCHEMAT ORGANIZACYJNY Ferma Podolany sp. z o.o.....	9
2.2. OBOWIĄZKI PRACOWNIKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA DZIAŁANIA NA WYPADEK AWARII PRZEMYSŁOWEJ.....	11
2.3. PROGRAM SZKOLENIOWY DLA PRACOWNIKÓW ORAZ INNYCH OSÓB PRACUJĄCYCH W ZAKŁADZIE, W TYM PODWYKONAWCÓW	15
2.4. FUNKCJONOWANIE MECHANIZMÓW UMOŻLIWIAJĄCYCH SYSTEMATYCZNĄ ANALIZĘ ZAGROŻEŃ AWARIĄ PRZEMYSŁOWĄ ORAZ PRAWDOPODOBIENSTWO JEJ WYSTĄPIENIA	15
3. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIENSTWA ZAGROŻENIA AWARIA PRZEMYSŁOWĄ	16
3.1. ZAGROŻENIA ZEWNĘTRZNE	17
3.2. ZAGROŻENIA WEWNĘTRZNE	17
3.3. URZĄDZENIA NARAŻONE NA ZDARZENIA	17
3.4. ZAGROŻENIA DLA OTOCZENIA	17
3.5. POZIOM BEZPIECZEŃSTWA.....	23
4. ZASADY ZAPOBIEGANIA AWARII PRZEMYSŁOWEJ W CELU POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA	44
5. ZASADY ZWALCZANIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ	46
6. OKREŚLENIE SPOSOBÓW OGRANICZANIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ DLA LUDZI I ŚRODOWISKA W PRZYPADKU JEJ ZAISTNIENIA.	52

7. OKREŚLENIE CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEPROWADZANIA ANALIZ PROGRAMU ZAPOBIEGANIA AWARIOM W CELU JEGO AKTUALNOŚCI I SKUTECZNOŚCI	54
8. SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM.....	55
9. ZAŁĄCZNIKI	55

1. OGOLNE CELE I ZASADY DZIAŁANIA PROWADZĄCEGO ZAKŁAD

1.1. POLITYKA ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM REALIZOWANA JEST POPRZEZ STRATEGIĘ:

Zapewniamy wykwalifikowaną kadrę, odpowiednie środki, kształtujemy poprawne stosunki międzyludzkie, aby każdy pracownik był zaangażowany w realizację postawionych wymagań, a systemy zarządzania funkcjonowały skutecznie.

Prowadzimy działalność zachowując wymagania prawne, regulacje wewnętrzne z zakresu ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego obowiązujące.

Dążymy do identyfikacji aspektów środowiskowych, zagrożeń, w tym Wniosków Poprawy Bezpieczeństwa, zapobiegania urazom i chorobom, eliminowania wypadków przy pracy, incydentów oraz zagrożeń wystąpienia awarii przemysłowej w zakładzie.

Budujemy wspólne relacje z podmiotami świadczącymi usługi na rzecz firmy w zakresie spełnienia wymagań dla podnoszenia poziomu bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska.

Dążymy do tego, aby dostawcy, wykonawcy i odwiedzający nas goście czuli się bezpiecznie w czasie pobytu na terenie naszego zakładu.

1.2. OGÓLNY OPIS FERMY PODOLOANY

Działalność przedmiotowej inwestycji wiązała się będzie z chowem bojlera kurzego.

Ferma zlokalizowana jest na działkach nr ewid. 9,10,11, obręb Podolany, na działkach nr ewid. 1,2, obręb Bąkowa oraz na działce nr ewid. 364, obręb Pasieki, jed. ewidencyjna Ciepeliów.

Na terenie fermy znajduje się 9 obiektów inwentarskich (kurniki K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9). Maksymalna obsada każdego z kurników K1, K2, K3, K4, K5, K6 i K9 wynosi 100 024 szt. (400,096 DJP). Maksymalna obsada każdego z kurników K7 i K8 wynosi 113 643 szt. (454,572 DJP). Łączna maksymalna obsada wszystkich dziewięciu kurników wynosi 927 454 szt. (3 709,816 DJP).

Chów odbywa się w zależności od potrzeb rynkowych w:

- 7 cyklach w roku, po 45 dni każdy cykl,

- 9 cyklach w roku, po 35 dni na cykl.

Inwestor przewiduje możliwość chowu w cyklach krótkich i długich naprzemiennie w ciągu roku. Rozpoczęcie roku od produkcji w cyklu krótkim nie oznacza, że przez cały rok kalendarzowy prowadzone będą wyłącznie cykle krótkie. Wybór cyklu produkcyjnego odbywa się w zależności od potrzeb rynkowych.

W skład instalacji do ściółkowego chowu drobiu brojlerów kurzych o łącznej liczbie stanowisk 927 454 sztuk wchodzi:

- 9 budynków inwentarskich (kurniki: K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9) o łącznej powierzchni zabudowy wynoszącej 34 970 m² (powierzchnia hodowlana wynosi 34 717,54 m²).

Każdy budynek wchodzący w skład instalacji wyposażony jest w:

- system podawania paszy,
- system pojenia,
- system wentylacji składający się z:
- Kurniki K1, K2, K3, K4, K5, K6
 - 11 wentylatorów dachowych, o średnicy 0,8 m i wydajności 19 400 m³/h każdy;
 - 16 wentylatorów wielkośrednicowych, szczytowych o średnicy 1,4 m i wydajności 47 500 m³/h każdy.
 - Kłapa uchylna wyposażona w system PadCooling o powierzchni 40,6 m² (1,45 m x 28 m).
- Kurniki K7, K8:
 - 13 wentylatorów dachowych, o średnicy 0,8 m i wydajności 19 400 m³/h każdy;
 - 12 wentylatorów wielkośrednicowych, szczytowych o średnicy 1,397 m i wydajności 59 600 m³/h każdy;
 - 6 wentylatorów wielkośrednicowych, szczytowych o średnicy 1,284 m i wydajności 44 100 m³/h każdy,
 - Kłapa uchylna wyposażona w system PadCooling o powierzchni 40,6 m² (1,45 m x 28 m).
- Kurniki K9:
 - 11 wentylatorów dachowych, o średnicy 0,82 m i wydajności 21 522 m³/h każdy;

- 12 wentylatorów wielkośrednicowych, szczytowych o średnicy 1,397 m i wydajności 59 600 m³/h każdy,
- 4 wentylatory wielkośrednicowe, szczytowych o średnicy 1,284 m i wydajności 44 100 m³/h każdy,
- Kłapa uchylna wyposażona w system PadCooling o powierzchni 40,6 m² (1,45 m x 28 m).
-
- Ponadto w skład instalacji wejdą:
 - silosy paszowe (18 sztuk o pojemności do 42 m³ każdy),
 - 4 zbiorniki bezodpływowe na ścieki przemysłowe, w tym 3 zbiorniki czterokomorowe (o pojemności 12 m³ każda z komór) oraz 1 zbiornik dwukomorowy (o pojemności każdej z komór wynoszącej 12 m³),
 - Pomieszczenia techniczne – sterówki.
- Dodatkowo na terenie fermy znajdować się będą budowle i budynki pomocnicze, które nie wchodzą w skład instalacji:
 - Ogrodzenie,
 - Drogi i place utwardzone,
 - 18 naziemnych zbiorników na propan o pojemności 6 400 l każdy,
 - Agregat prądotwórczy o mocy do 500 kVA (awaryjne źródło prądu) zlokalizowany w pomieszczeniu agregatu, stacji trafo i rozdzielni,
 - System ogrzewania kurników: system ogrzewania składający się z nagrzewnic z zamkniętą komorą spalania. W każdym z kurników K1, K2, K3, K4, K5, K6 zostaną zamontowane 4 sztuki nagrzewnic o mocy 108 kW każda i 2 sztuki nagrzewnic o mocy 83 kW każda System ogrzewania każdego z kurników K7, K8 będzie się składał z 8 sztuk nagrzewnic o mocy 83 kW każda. System nagrzewania kurnika K9 będzie się składał z 6 sztuk nagrzewnic o mocy 83 kW każda,
 - Waga samochodowa,
 - 1 zbiornik na ścieki socjalno-bytowe o pojemności do 20 m³,
 - Pomieszczenie odpadów i odpadów niebezpiecznych wraz z konfiskatorem,
 - Mata dezynfekcyjna + bramownica,
 - Zbiorniki p.poż. (2 sztuki),
 - Budynek socjalno-administracyjny o powierzchni zabudowy do 140 m²,

- Pomieszczenie gospodarcze,
- Ujęcie wód podziemnych wraz z hydrofornią i SUW,
- Odstojnik wód popłucznych.

Budynki inwentarskie o łącznej powierzchni zabudowy wynoszącej 34 970 m² (powierzchnia hodowlana wynosi 34 717,54 m²)

Budynki inwentarskie wraz ze sterówką wykonane zostały w konstrukcji stalowej, obudowane z płyt warstwowych gr. 6 cm, przykryte są dachem dwuspadowym, ich wysokość w kalenicy wynosi 6,59 m, poszycie dachu - płyta trapezowa.

Budynek sterówki przykryty dachem jednospadowym, wysokość w kalenicy wynosi 4,09 m, poszycie dachu płytą trapezową.

Budynek hydroforni wykonany jest w konstrukcji stalowej, obudowany z płyt warstwowych gr. 10cm i przykryty dachem jednospadowym, wysokość w kalenicy wynosi 3,94m.

Budynek socjalno-administracyjny wykonany jest w konstrukcji stalowej, obudowany z płyt warstwowych gr. 12cm, przykryty jest dachem jednospadowym, wysokość w attyce wynosi 5,17m, poszycie dachowe z płyty warstwowej poliuretanowej gr.12cm.

Pomieszczenie gospodarcze jest wykonane w konstrukcji stalowej z dachem jednospadowym i obudowane płytą poliuretanową gr. 6cm, wysokość w kalenicy wynosi 4,60m, poszycie dachu z płyty warstwowej gr.10cm.

Wszystkie budynki są obiektami parterowymi, niepodpiwniczone.

Budynek stacji transformatorowej z agregatem prądotwórczym oraz konfiskator są obiektami kontenerowymi.

1.3. INSTALACJA GAZOWA

Stanowiący zagrożenie wybuchowe i palne gaz płynny (propan-butan) magazynowany jest w 18 zbiornikach o pojemności nominalnej 6400 dm³ każdy.

Są one ustawione na betonowych płytach fundamentowych i podzielone na 3 grupy po 6 zbiorników. Zbiorniki 6400 dm³ typu walczkowego o wymiarach 5,9 m x 1,3 m. Zbiorniki gazu płynnego wyposażony jest przez producenta w następujący osprzęt :

- zawór poboru fazy gazowej z manometrem
- zawór poboru fazy ciekłej
- zawór do tankowania
- zawór bezpieczeństwa
- wskaźnik napełnienia (pływakowy %)

Nogi zbiornika są połączone z fundamentem. Zbiorniki umocowane są w sposób dający możliwość kompensacji termicznej po nagrzaniu od słońca.

Ciśnienie maksymalne przechowywanego gazu w zbiornikach może wynieść do 15,6 bar, średnio jest to 5 – 10 bar.

Zawory poboru gazu ze zbiorników połączone są kolektorem gazowym zakończonym zestawem reduktorów, redukującym ciśnienie par gazu do 70kPa (0,7 bar). Pod tym ciśnieniem gaz doprowadzany jest rurami z „PE” do szafek gazowych na ścianach budynków. Szafki gazowe wyposażone są w zawory odcinające i reduktory redukujące ciśnienie gazu do 3,5 kPa (35 mbar). Pod tym ciśnieniem gaz zostaje doprowadzony do kurników. W kurnikach znajdują się nagrzewnice gazowe z zamkniętą komorą spalania oraz koncentrycznym przewodem powietrzno-spalinowym wyprowadzonym ponad dach budynku.

Masa gazu przechowywana w zbiornikach (52,9 Mg) kwalifikuje zakład do ZZR.

1.4. INFORMACJE O MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO ORAZ OTOCZENIU

Teren na którym posadowione są budynki zakładu objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego Gminy Ciepiałów przyjętym uchwałą nr XIII/55/2004 Rady Gminy w Ciepiałowie z dnia 29 kwietnia 2004r. (DZ.U.W. Maz. nr 143, poz. 3598 z dnia 14 czerwca 2004r.). Zgodnie z ww. miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego:

- działka nr ewid. 9, obręb Podolany, położona jest na terenach ozn. symbolami : 24.1 MR- teren zabudowy zagrodowej oraz 24.4 RP –tereny rolne z dopuszczeniem zabudowy
- działki nr ewid. 10,11, obręb Podolany położone są na terenie ozn. symbolem 24.4 RP- tereny rolne z dopuszczeniem zabudowy

- działki nr ewid. 1,2, obręb Bąkowa położone są na terenie ozn. symbolem 4.13 RP- tereny rolne z dopuszczeniem zabudowy

- działka nr ewid. 364, obręb Pasieki położona jest na terenie ozn. symbolem 21.4 RP- tereny rolne z dopuszczeniem zabudowy

Ponadto dla terenów ozn. symbolami 24.4 RP, 21.4 RP, 4.13 RP ustalono funkcje użytków rolnych z dopuszczeniem zabudowy zagrodowej typu fermowego lub mogącego niekorzystnie oddziaływać na otoczenie i niewskazanego do lokalizowania w zwartej zabudowie zagrodowej oraz realizację liniowych i punktowych elementów infrastruktury technicznej, w tym indywidualnych oczyszczalni ścieków, niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania ferm.

Dla zakładu została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 17.07.2017r. znak RRGK i OŚ.6220.1-8.2017r. oraz decyzja zmieniająca z dnia 16.09.2019 znak: RRGK i OŚ.6220.1.2019.

Od strony północnej w odległości ok. 80m od terenu inwestycji znajduje się rów melioracyjny. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się w odległości około 140m.

1.5. INFORMACJE O OBSZARACH CHRONIONYCH

Na obszarze gminy występują formy ochrony przyrody wymienione w ustawie o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 1651). Są to użytki ekologiczne i pomniki przyrody. Obiekty te zlokalizowane są poza terenem zakładu w odległości większej niż 1,5 km.

2. WSKAZANIA ZADAŃ I ODPOWIEDZIALNOŚCI KIEROWNICTWA ZAKŁADU W ZAKRESIE KONTROLI ZAGROŻEŃ AWARIAMI PRZEMYSŁOWYMI ORAZ ZAPEWNIENIA ODPOWIEDNIEGO DO ZAGROŻEŃ POZIOMU OCHRONY LUDZI I ŚRODOWISKA

2.1. SCHEMAT ORGANIZACYJNY Ferma Podolany sp. z o.o.

❖ Prezes zarządu

- Specjalista ds. BHP i Ppoż.
- Dział Controllingu
- Dział Ochrony Środowiska

- Dyrektor Zarządzający Ferm
 - Kierownik ds. jakości
 - Doradca ds. weterynaryjnych
 - Kierownik ds. hodowli (po jednym dla każdego z 7 poszczególnych zakładów)
 - Specjaliści ds. hodowli
 - Pracownicy gospodarczy
 - Kierownik techniczny
 - Specjaliści ds. technicznych
 - Elektrycy
 - Pracownicy techniczni
 - Zootechnik
 - Z-ca Dyrektora zarządzającego Ferm
 - Specjalista ds. administracyjnych
- Wiceprezes zarządu
 - Dział Księgowy 1
 - Dział Księgowy 2
 - Dział Finansowy
 - Dział Płatności
 - Dział Prawny
 - Dział Kadr i Płac

2.2. OBOWIĄZKI PRACOWNIKÓW ODPOWIEDZIALNYCH ZA DZIAŁANIA NA WYPADEK AWARII PRZEMYSŁOWEJ.

funkcja	zakres obowiązków	dozór i eksploatacja instalacji gazowej	obowiązki pracowników odpowiedzialnych za działania na wypadek poważnej awarii przemysłowej
Prezes Zarządu		nie dotyczy	powołuje sztab kryzysowy
Dział Ochrony Środowiska	Nadzór i realizacja obowiązków w zakresie ochrony środowiska	nie dotyczy	kontakt z WIOŚ
Specjalista ds. BHP i Ppoż.	Monitorowanie stanu BHP i PPOŻ	nie dotyczy	Kontakt z PIP i Prokuraturą w przypadku wypadku zbiorowego, ciężkiego lub śmiertelnego.
Dyrektor Zarządzający Ferm	Nadzór nad pracą wszystkich ferm (analiza, kontrola, konsultacje realizacji zadań i kosztów)	nie dotyczy	Nie dotyczy
Zastępca dyrektora zarządzającego Ferm		nie dotyczy	Nie dotyczy
Specjalista ds. administracyjnych	Planowanie i koordynacja procedur, systemów administracyjnych, opracowywanie sposobów usprawnienia procesów i i obniżenie kosztów	nie dotyczy	Nie dotyczy
Kierownik ds. jakości	Nadzór i analiza jakości prac na fermie (kontroluje pracę kierowników, specjalistów, pracowników technicznych)	nie dotyczy	Nie dotyczy
Zootechnik	Monitorowanie dobrostanu drobiu	nie dotyczy	Nie dotyczy
Kierownik ds. hodowli	Nadzór prac i realizacja zadań na fermach drobiu	Dozór i eksploatacja	Zawiadania Kierownika Technicznego oraz służby ratunkowe (Pogotowie Gazowe, Pogotowie Ratunkowe, Straż Pożarną).
Specjaliści ds. hodowli	Nadzór nad tuczem	Eksploatacja (jeden pracownik posiadający uprawnienia SEP)	W przypadku uszkodzenia lub wycieku gazu (np. wyczuwalny zapach, odgłos uchodzącego gazu itp.) zamyka zawory odcinające dopływ gazu na zbiorniku i przy wejściu do budynku.

			Kierowanie akcją ewakuacyjną/ratunkową do momentu przybycia służb ratunkowych.
Pracownik gospodarczy	Utrzymanie porządku na terenie fermy	nie dotyczy	
Doradca ds. weterynaryjnych	Doradza ws. weterynaryjnych	nie dotyczy	
Kierownik techniczny	Nadzór nad wykonywaniem prac remontowo-naprawczych	nie dotyczy	Zawiadamia Kierownika Technicznego/Kierownika ds. hodowli oraz służbowe ratunkowe (Pogotowie Gazowe, Pogotowie Ratunkowe, Straż Pożarną). W przypadku uszkodzenia lub wycieku gazu (np. wyczuwalny zapach, odgłos uchodzącego gazu itp.) zamyka zawory odcinające dopływ gazu na zbiorniku i przy wejściu do budynku. Zawiadamia przedstawiciela firmy MARROM o zauważonej awarii.
Specjaliści ds. technicznych	Samodzielne wykonanie prac remontowo – naprawczych	nie dotyczy	Nie dotyczy
Pracownik techniczny	Wykonanie prac remontowo – naprawczych	nie dotyczy	Nie dotyczy
Dział płatności	Realizacja płatności	nie dotyczy	Nie dotyczy
Dział prawny	Sporządzanie i weryfikowanie umów	nie dotyczy	Nie dotyczy
Dział kadr i płac	Prowadzenie pełnej dokumentacji kadrowo-płacowej	nie dotyczy	Nie dotyczy
Dział księgowy	Księgowanie dokumentów	nie dotyczy	Nie dotyczy

Alarmowanie pracowników

Każdy pracownik w przypadku zauważenia pożaru lub innego zagrożenia powinien ogłosić głosem ostrzeżenie o pożarze lub awarii.

Obowiązkiem każdego pracownika jest zapoznanie się z rozmieszczeniem wewnętrznych i zewnętrznych środków alarmowania, a także sygnałami alarmowymi.

Pracownik który zauważył pożar zobowiązany jest natychmiast zaalarmować osoby bezpośrednio zagrożone, kierownika jednostki lub osoby dozoru oraz straż pożarną.

Każdy pracownik jeśli to możliwe powinien przystąpić do:

- Ratowania osób zagrożonych i poszkodowanych,
- Gaszenia małych pożarów (w zarodku) przy pomocy gaśnic i urządzeń przeciwpożarowych znajdujących się w budynku i na terenie jednostki,
- Likwidacji niewielkich zagrożeń przy pomocy dostępnego sprzętu i środków,
- Ewakuacji osób lub mienia,
- Obserwacji miejsca zdarzenia oraz informowania osoby dozoru lub kierownika akcji gaśniczej/ratowniczej o wszelkich niebezpiecznych zmianach.

Każdy kto otrzymał informację o pożarze lub innym zagrożeniu powinien:

- Opuścić niezwłocznie pomieszczenia, obiekty lub teren zagrożony,
- Jeśli to możliwe, włączyć się do akcji gaszenia pożaru lub usuwania innego zagrożenia,
- Zgłosić się do dyspozycji swojego przełożonego lub osoby dozoru,
- Podporządkować się decyzjom i poleceniom kierującego działaniem ratowniczym.

W czasie prowadzenia działań gaśniczych należy przestrzegać następujących podstawowych zasad:

- Nie otwierać niepotrzebnie drzwi i okien w palącym się pomieszczeniu aby nie powodować dopływu świeżego powietrza,
- Wchodząc do pomieszczenia objętego pożarem należy zachować szczególną ostrożność; otwierać drzwi i okna z za zasłony (ściany),
- W zadymionym pomieszczeniu poruszać się w pozycji pochylonej,

- Przy gaszeniu starać się dotrzeć możliwie blisko źródła ognia od strony zawietrznej; podawać środek gaśniczy na żar, materiał palący się, a nie na płomień,
- Z najbliższego otoczenia pożaru, w miarę możliwości usunąć materiały palne i urządzenia,
- Po ugaszeniu pożaru zabezpieczyć miejsce pożaru przed możliwością powstania pożaru wtórnego oraz nie niszczyć śladów i dowodów do czasu zakończenia dochodzenia.

W przypadku wystąpienia innych zagrożeń, jeśli możesz (musisz) zbliżyć się do miejsca zdarzenia chroń siebie i stosuj wszelkie możliwe środki bezpieczeństwa, a w szczególności:

- Podchodź ostrożnie, zawsze od strony zawietrznej (z wiatrem wiejącym w plecy) w stronę miejsca zdarzenia i nie bliżej niż na 50 m,
- Nie wchodź ani nie dotykaj rozlanej substancji, unikaj wdychania gazu, oparów, dymu nawet jeśli nic nie wiadomo o udziale w zdarzeniu jakichkolwiek materiałów niebezpiecznych lub substancji chemicznych,
- Skracaj czas narażenia na działanie materiałów niebezpiecznych,
- Maksymalizuj odległość pomiędzy tobą, a przedmiotem lub urządzeniem, który może stanowić zagrożenie,
- Używaj naturalnych osłon lub stosuj ekrany,
- Załóż odzież ochronną i sprzęt ochrony dróg oddechowych.

2.3. PROGRAM SZKOLENIOWY DLA PRACOWNIKÓW ORAZ INNYCH OSÓB PRACUJĄCYCH W ZAKŁADZIE, W TYM PODWYKONAWCÓW

- szkolenie wstępne – instruktaż ogólny prowadzi BHP i instruktaż stanowiskowy osoba nadzorująca (wszyscy pracownicy)
- szkolenie okresowe (robotnicze co 3 lata i kierownicy co 5 lat)
- uprawnienia SEP – gazowe G3 jeden z kierowników (nadzór i eksploatacja) oraz jeden z pracowników (nadzór)
- szkolenie PP- pierwsza pomoc

2.4. FUNKCJONOWANIE MECHANIZMÓW UMOŻLIWIAJĄCYCH SYSTEMATYCZNĄ ANALIZĘ ZAGROŻEŃ AWARIĄ PRZEMYSŁOWĄ ORAZ PRAWDOPODOBIENSTWO JEJ WYSTĄPIENIA

Mechanizmami umożliwiającymi systematyczną analizę zagrożeń awarią przemysłową oraz prawdopodobieństwem jej wystąpienia są:

- bieżący nadzór nad pracą instalacji,
- raportowanie parametrów pracy,

W rozdziale 3 zostały przedstawione i opisane scenariusze zdarzeń awaryjnych zidentyfikowanych analizą LOPA. Na podstawie przyjętej matrycy ryzyka wskazano zdarzenia których ryzyko jest największe ale zawierające się w obszarze ryzyka akceptowalnego. Scenariusze te podlegają ocenie podczas analizy i oceny aktualności Programu Zapobiegania Awariom.

3. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIENSTWA ZAGROŻENIA AWARIA PRZEMYSŁOWĄ.

Gaz płynny (LPG) jest magazynowany w normalnych warunkach jako płyn pod ciśnieniem, jest cieczą bezbarwną i jego waga jest w przybliżeniu połową wagi wody o tej samej pojemności. Gaz płynny jako gaz jest cięższy od powietrza (propan około 1,5 razy cięższy). Z tego powodu pary gazu płynnego ścielą się nad ziemią, wchodząc do kanałów i najniższych punktów terenu i mogą ulec zapłonowi z większą odległością od źródła wycieku. W nieruchomym powietrzu pary gazu ulegają rozproszeniu bardzo wolno. Gaz płynny zmieszany z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Granica zapłonu w temp. otoczenia i ciśnieniu normalnym zawiera się w zakresie od 1,5% do 9,5% par gazu w powietrzu. W tym zakresie istnieje ryzyko eksplozji. Na zewnątrz tego zakresu mieszanina jest za bogata lub za uboga dla wywołania eksplozji. Mimo to mieszanka bogata może być niebezpieczna, jeżeli jest zmieszana z powietrzem. Mała ilość gazu płynnego może dać duże ilości par gazu, które zmieszane z powietrzem mogą stać się niebezpieczne. Gaz płynny jest gazem lekko narkotycznym i może powodować uduszenie, jeżeli jest w dostatecznie wysokim stężeniu. Wyciek gazu płynnego może być wykryty poprzez zapach lub w inny sposób. Każdy płyn odparowuje, efekt schładzania otaczającego powietrza powoduje kondensację wilgoci zawartej w powietrzu. Ten efekt kondensacji a nawet wymrażania wilgoci w miejscu wycieku pozwala na wykrycie tego wycieku. W wyniku tego, że gaz płynny gwałtownie odparowuje i w konsekwencji powoduje obniżanie się temperatury, gaz ten może spowodować poważne obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie. Sprzęt zabezpieczający, taki jak rękawice i okulary ochronne winny być noszone wszędzie gdzie takie niebezpieczeństwo istnieje. Zbiornik na gaz płynny, który jest pusty, ciągle zawiera pary gazu i ciągle jest potencjalnie niebezpieczny. W tym stanie wewnętrzne ciśnienie jest bliskie atmosferycznemu i jeżeli zawór zbiornikowy jest otwarty, powietrze może dostawać się do zbiornika tworząc mieszaninę wybuchową, alternatywnie gaz może przechodzić do atmosfery.

3.1. ZAGROŻENIA ZEWNĘTRZNE

- Nagłe zdarzenia losowe wywołane warunkami atmosferycznymi,
- Nagłe zdarzenie losowe wywołane katastrofą lotniczą,
- Nagłe zdarzenie wywołane aktem terrorystycznym.
- Pożar sąsiadującego lasu

3.2. ZAGROŻENIA WEWNĘTRZNE

- Uszkodzenia instalacji,
- Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych,
- Awarie urządzeń procesowych,
- Błędy ludzkie,
- Korozja,
- Ukryte wady materiałowe,
- Pożar instalacji

3.3. URZĄDZENIA NARAŻONE NA ZDARZENIA

- Zbiorniki ciśnieniowe
- Rurociągi
- Zawory
- Parownice
- Reduktory
- Zespoły redukcyjno-pomiarowe
- Separatory
- Gazomierze turbinowe
- Węże nalewcze autocysterny

3.4. ZAGROŻENIA DLA OTOCZENIA

W bezpośrednim sąsiedztwie fermy Podolany nie występują inne instalacje ani też zakłady przemysłowe, które mogłyby w jakikolwiek sposób oddziaływać na instalację

gazową. W sąsiedniej okolicy nie występują żadne obiekty użyteczności publicznej, ani zamieszkania zbiorowego. Teren zakładu sąsiaduje z działkami leśnymi od strony wschodniej i zachodniej.

Dokonano analizy zasięgu oddziaływania negatywnych skutków zdarzenia najbardziej niekorzystnego. Jako zdarzenie najbardziej niekorzystne wskazuje się wybuch BLEVE zespołu 6 zbiorników napełnionych płynnym propanem w 85%. Dla obliczenia maksymalnego przyrostu ciśnienia w funkcji odległości od epicentrum wybuchu przyjęto uproszczenie w obliczeniach zakładając natychmiastowe odparowanie całej zawartości 6 zbiorników. Konieczność przyjęcia takiego uproszczenia wynika z możliwości programu użytego do analizy. Do obliczeń wykorzystano algorytm programu ALOHA ver. 5.4.7.

Źródła wartości progowych:

Wpływ nadciśnienia na obrażenia u ludzi

Nadciśnienia [kPa]	Rodzaj obrażeń u ludzi
800 - 1500	Ofiary śmiertelne
500 - 800	Do 100 % ofiar śmiertelnych
350 - 500	50 % ofiar śmiertelnych
233 - 300	Wartość progowa wystąpienia ofiar śmiertelnych
200 - 233	Znaczne uszkodzenia płuc
133 - 200	50 % prawdopodobieństwa zniszczenia błony bębenkowej ucha (u osób powyżej 20 roku życia)
100 - 133	50 % prawdopodobieństwa zniszczenia błony bębenkowej ucha (u osób poniżej 20 roku życia)
35 - 100	Zniszczenie błony bębenkowej ucha
6 - 10	Ludzie przewróceni przez podmuch

Wpływ nadciśnienia na obiekty budowlane

Nadciśnienie	Skutki
70 kPa	Budynki praktycznie całkowicie zniszczone
35 kPa	Ciężkie uszkodzenia budynków
10 kPa	Uszkodzenia do usunięcia
5 kPa	Znaczne zniszczenie powierzchni szklanych
2 kPa	10 % zniszczenia powierzchni szklanych

Pliki tekstowe danych wejściowych oraz obliczeń zamieszczono poniżej.

Dane wejściowe i wyniki dla obliczeń przyrostu ciśnienia

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.14 (sheltered single storied)

Time: October 29, 2020 1210 hours EDT (user specified)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.2° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: B

No Inversion Height Relative Humidity: 40%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 17640 kilograms Source Height: 0

Release Duration: 1 minute

Release Rate: 294 kilograms/sec

Total Amount Released: 17,640 kilograms

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by detonation

Model Run: Heavy Gas

Red : 442 meters --- (200000 pascals)

Orange: 516 meters --- (35000 pascals)

Yellow: 1.2 kilometers --- (5000 pascals)

Dane wejściowe i wyniki dla obliczeń promieniowania cieplnego

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.14 (sheltered single storied)

Time: October 29, 2020 1210 hours EDT (user specified)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.2° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: B

No Inversion Height Relative Humidity: 40%

SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in horizontal cylindrical tank

Tank Diameter: 1.2 meters

Tank Length: 34.0 meters

Tank Volume: 38.4 cubic meters

Tank contains liquid

Internal Storage Temperature: 21° C

Chemical Mass in Tank: 18.0 tons Tank is 85% full

Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%

Fireball Diameter: 147 meters

Burn Duration: 10 seconds

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball

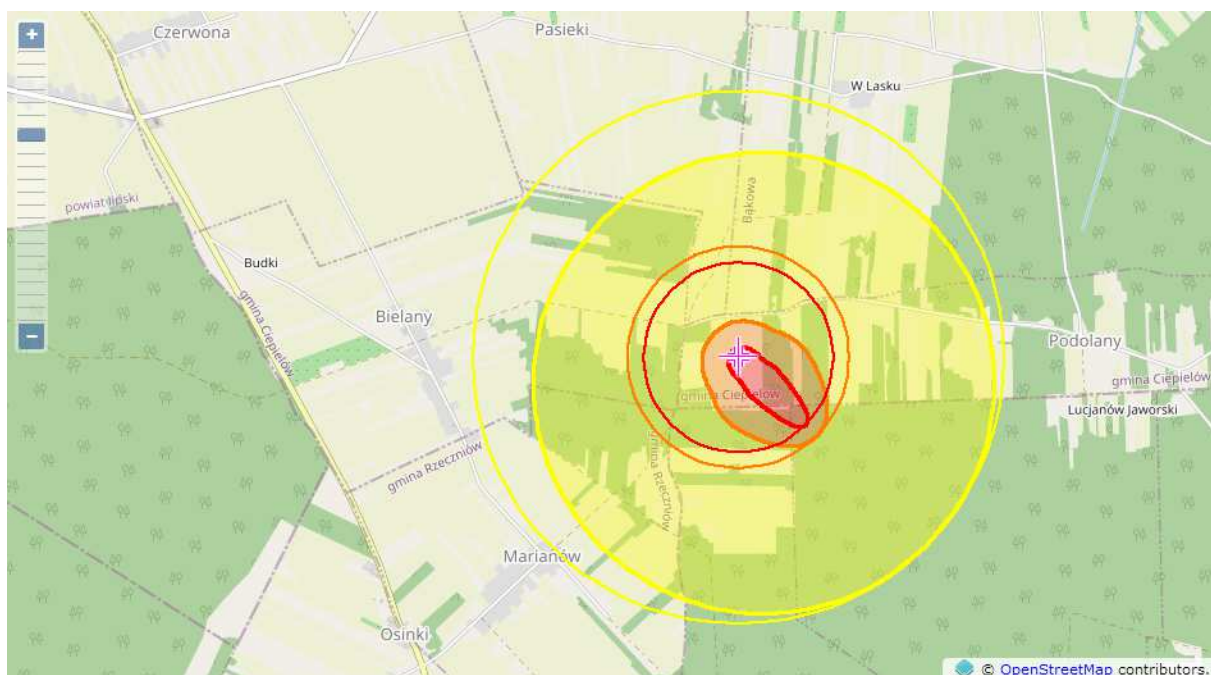
Red : 341 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)

Orange: 481 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Yellow: 750 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

Poniżej przedstawiono w ujęciu graficznym wynik obliczenia zasięgu oddziaływania wybuchu. Dane graficzne przedstawione za pomocą eksportu danych do programu MARPLOT oraz z wykorzystaniem ogólnodostępnych podkładów mapowych.

- Dla przyrostu ciśnienia:



Pola zacieniowane uwzględniają najbardziej prawdopodobne kierunek i siłę wiatru, pola niezacieniowane wskazują obliczenia zasięgów bez uwzględniania kierunku i siły wiatru.

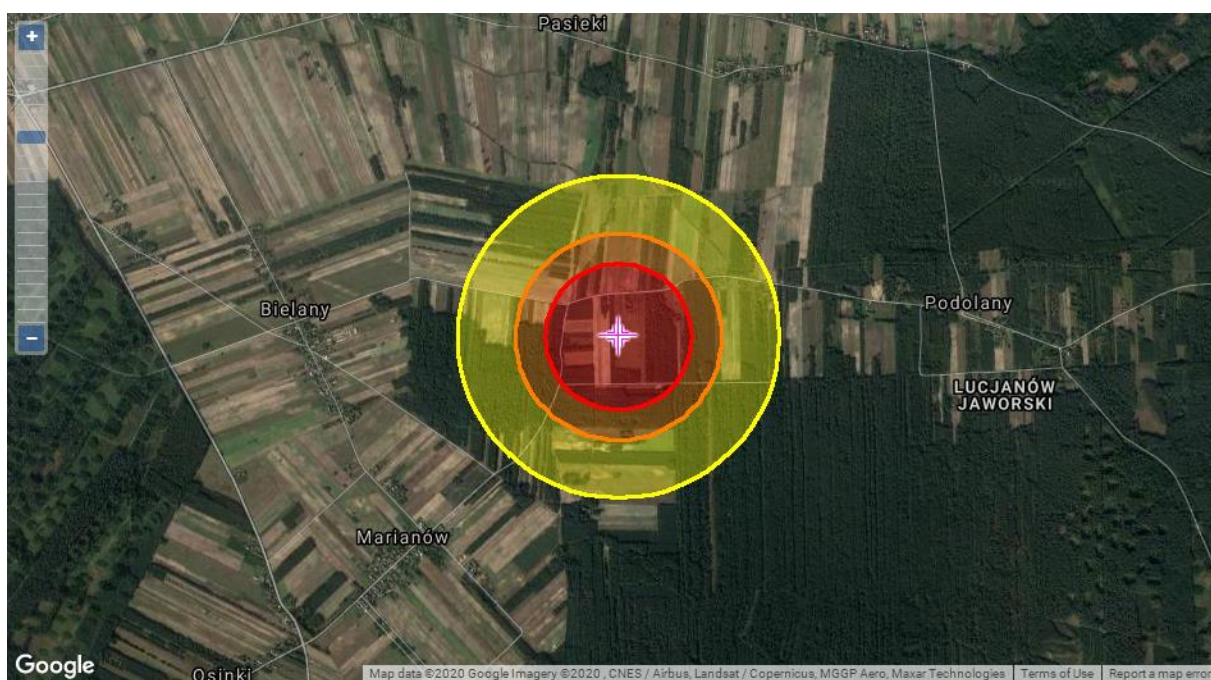
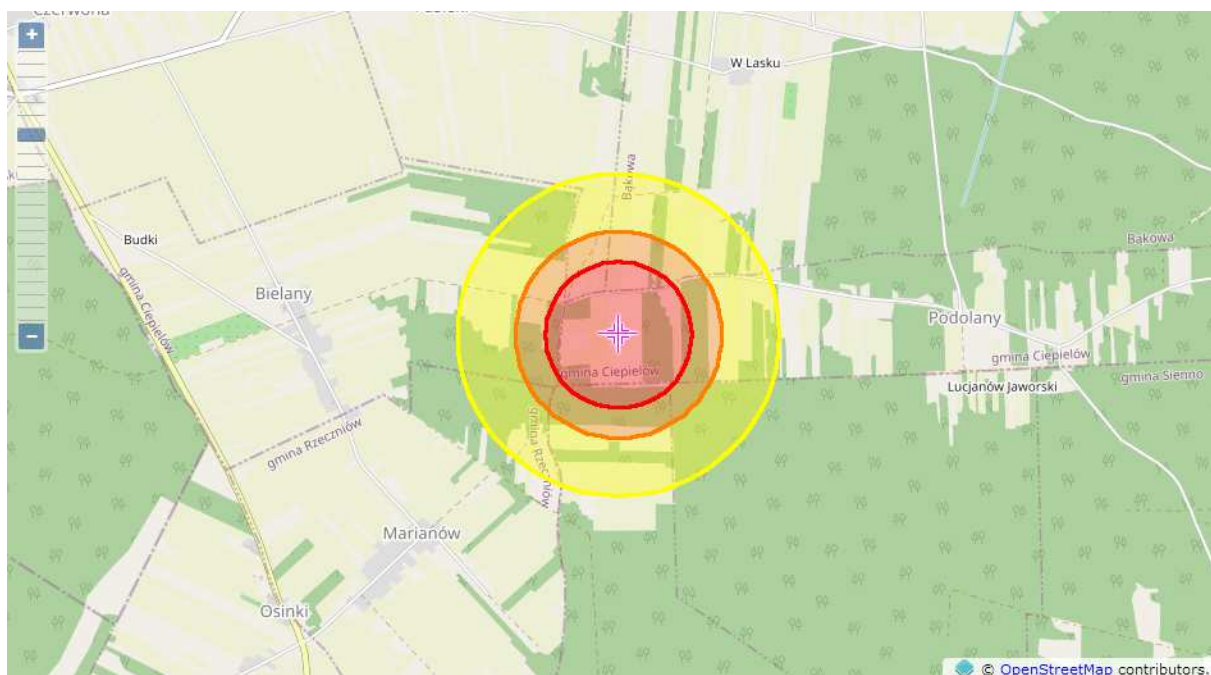
Poszczególne kolory oznaczają przyrost ciśnienia na poziomie:

Czerwony – 442 metry - (200 kPa) powoduje znaczne uszkodzenia płuc

Pomarańczowy – 516 metrów - (35kPa) powoduje zniszczenie błony bębenkowej ucha

Żółty – 1200 metrów - (5 kPa) powoduje znaczne zniszczenie powierzchni szklanych

Dla promieniowania ciepłego:



Pola zacieniowane uwzględniają najbardziej prawdopodobne kierunek i siłę wiatru, pola niezacieniowane wskazują obliczenia zasięgów bez uwzględniania kierunku i siły wiatru.

Poszczególne kolory oznaczają gęstość strumienia ciepła na poziomie:

Czerwony – 341 metry - (10 kW/m^2) powoduje śmierć w ciągu 60 s.

Pomarańczowy – 481 metrów - (5 kW/m^2) powoduje oparzenia II stopnia w ciągu 60 s.

Żółty – 750 metrów - (2.0 kW/m^2) powoduje ból w ciągu 60 s.

3.5. POZIOM BEZPIECZEŃSTWA

Do przeprowadzania analizy ryzyka zastosowano metodę LOPA (analizę warstw zabezpieczeń). Podstawą analizy LOPA jest funkcjonowanie wielowarstwowych zabezpieczeń, które odpowiednio dobrane do występujących zagrożeń procesowych są w stanie zabezpieczać prowadzenie procesów z udziałem substancji niebezpiecznych.

Poniżej zamieszczono materiały źródłowe, stanowiące ugruntowaną wiedzę:

Matryca ryzyka:

Kategoria skutków Częstość skutków (1/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

Na podstawie: A. Markowski, M. Borysiewicz „Zastosowanie analizy warstw zabezpieczeń (LOPA) do oceny ryzyka dla rurociągów” Szkoła Tematyczna MANHAZ, 26-30.09.2005.

Objaśnienia do matrycy:

A – ryzyko akceptowalne, nie są wymagane żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony;

TA – ryzyko dopuszczalne – należy rozważyć wprowadzenie dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony jeśli są one praktycznie uzasadnione;

TNA – ryzyko tolerowalne, wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony;

NA – ryzyko nieakceptowalne – zatrzymać instalację i wprowadzić natychmiast dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony.

Znaczenie kategorii skutków

	Pracownicy	Ludność	Środowisko	Majątek
Kat. 1	Drobne urazy	Brak	Brak	Do 1 000 zł
Kat. 2	Pojedyncze urazy	Odory, hałas, wibracje	Małe zniszczenia	Do 100 000 zł
Kat. 3	Średnie urazy, pojedyncze ciężkie urazy	Małe urazy	Średnie krótkotrwałe zniszczenia	Do 1 000 000 zł
Kat. 4	Liczne ciężkie urazy	Średnie urazy	Trwałe zniszczenia (rzeka do 1 km, wody powierzchniowe i gruntowe do 0,5 ha)	Do 5 000 000 zł
Kat. 5	Ofiary śmiertelne	Ciężkie urazy	Katastrofa ekologiczna (rzeka do 5 km, wody powierzchniowe i gruntowe do 1 ha)	Powyżej 8 000 000 zł

Materiały źródłowe wykorzystane w ustaleniu częstości i prawdopodobieństw występowania zdarzeń niepożądanych oraz danych niezawodnościowych:

1. Guidelines for proces Equipment Reliability data with Data Tables, *center for chemical proces safety of the American Institute of Engineers*.
2. <https://www.lasy.gov.pl>
3. Wiedza ekspercka.

Analiza scenariuszy awaryjnych o największych skutkach oraz najbardziej prawdopodobnych:

Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru lasu	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Pożar sąsiedniego lasu	0,00188000
Zdarzenia warunkujące:	
• Okres palności lasów	0,75
Zdarzenia umożliwiające:	
• Napelnięty zbiornik	1
• Niesprzyjający kierunek wiatru	0,25
Funkcje bezpieczeństwa	
• Niezadziałanie zaworu nadmiarowego	0,00161000
• Niepodjęcie działań gaśniczych (chłodzących) w czasie krótszym niż 15 minut od powstania pożaru	1,00000000
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,50000000
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch BLEVE pełnego zbiornika	0,0000005675

Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru fazy ciekłej gazu z instalacji	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Wyciek fazy ciekłej z instalacji	0,18250000
Zdarzenia warunkujące:	
• Uszkodzenie mechaniczne rurociągu fazy ciekłej	0,20911872
• Niezamknięcie zaworu odcinającego zbiornika – błąd operatorski	0,03476190
• Zapłon rozlewiska	1
Zdarzenia umożliwiające:	
• Napelnięty zbiornik	1
• Niesprzyjający kierunek wiatru	1
• Błąd operatorski	0,03476190
Funkcje bezpieczeństwa	
• Niepodjęcie działań gaśniczych (chłodzących) w czasie krótszym niż 15 minut od powstania pożaru	1
• Niezadziałanie zaworu nadmiarowego	0,00161000
• Niezadziałanie procedur gaszenia pożarów przez pracowników zakładu	1
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
• Niezadziałanie procedur zatrzymania instalacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch BLEVE pełnego zbiornika	0,0000001856

Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru fazy ciekłej gazu ze zbiornika	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Wyciek fazy ciekłej z ze zbiornika	0,000095484000
Zdarzenia warunkujące:	
• Zapłon rozlewiska	1
Zdarzenia umożliwiające:	
• Napelziony zbiornik	1
• Błąd operatorski	0,034761904762
Funkcje bezpieczeństwa	
• Niepodjęcie działań gaśniczych (chłodzących) w czasie krótszym niż 15 minut od powstania pożaru.	1
• Niezadziałanie zaworu nadmiarowego	0,001610000000
• Niezadziałanie procedur gaszenia pożarów przez pracowników zakładu	0,5
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch BLEVE pełnego zbiornika	0,000000001336

Przyjęto zasadę, że wybuch BLEVE przynajmniej jednego zbiornika zawsze powoduje skutki kategorii 5.

Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy gazowej	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Rozszczelnienie połączenia kołnierzowego	0,12483
Zdarzenia warunkujące:	
• Niezamknięcie zaworu odcinającego	1
Zdarzenia umożliwiające:	
• Błąd operatorski	0,03476190
Funkcje bezpieczeństwa	
• Nieprowadzenie przeglądów instalacji	0,1
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
• Niezadziałanie procedur zatrzymania instalacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000108483

Z uwagi na ograniczenia programu ALOHA dokonano wstępnych obliczeń natężenia wpływu fazy gazowej poprzez nieszczelność o powierzchni 1 mm²

Emisja z otworu (zbiornik ciśnieniowy, rurociąg pod ciśnieniem) PARY lub GAZ	
m_u [kg]	0,011223301
F [m ²]	0,000001
ω [m/s]	627,00
μ	0,64
ρ [kg/m ³]	17,9
t [s]	1
C_p	1,63
C_v	1,44
k	1,131944444
v	0,578055436
P_{atm} [Pa]	101300
P_{rob} [Pa]	1001300
P_{atm}/P_{rob}	0,101168481
Wypływ z prędkością	naddźwiękową
V [m ³]	0,000627
V_{DGW} [m ³]	0,029857145
promień kuli DGW [m]	0,19

Kolejno wprowadzono dane dotyczące wydajności źródła do programu ALOHA

SITE DATA:	
Location: PODOLANY, POLAND	
Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)	
Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)	
CHEMICAL DATA:	
Chemical Name: PROPANE	
CAS Number: 74-98-6	Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm	
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm	
Ambient Boiling Point: -42.0° C	
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm	
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%	
ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)	
Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters	
Ground Roughness: open country	Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 21° C	Stability Class: F

No Inversion Height

Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 0.112 kilograms/sec Source Height: 0

Release Duration: 15 minutes

Release Rate: 6.72 kilograms/min

Total Amount Released: 101 kilograms

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

Model Run: Heavy Gas

Red : 13 meters --- (21000 ppm = LEL)

Orange: 19 meters --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

Yellow: 51 meters --- (2100 ppm = 10% LEL)

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 13 meters --- (3.5 psi = serious injury likely)

Yellow: 28 meters --- (1.0 psi = shatters glass)

THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red : 77 meters --- (1800 mg/(cu m))

Skutki:

- Możliwy wybuch w promieniu 13 metrów.
- Poważne obrażenia osób w promieniu 13 metrów, lekkie uszkodzenia budynków w promieniu 28 metrów.
- Może w ciągu paru minut wywołać zawroty głowy w promieniu nie większym niż 77 m od miejsca uwolnienia.

Kategoria skutków: **Kat. 3.**

Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy gazowej	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Rozszczelnienie połączenia kołnierzowego	0,12483
Zdarzenia warunkujące:	
• Pobyt ludzi w promieniu 10 m od instalacji wysokiego ciśnienia	0,0456621
• Niezamknięcie zaworu odcinającego	1
Zdarzenia umożliwiające:	
• Błąd operatorski	0,03476190
Funkcje bezpieczeństwa	
• Nieprowadzenie przeglądów instalacji	0,1
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
• Niezadziałanie procedur zatrzymania instalacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Pożar strumieniowy, śmierć pojedynczych osób .	0,000004954

Wprowadzono dane do programu ALOHA

<p>SITE DATA:</p> <p>Location: PODOLANY, POLAND</p> <p>Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)</p> <p>Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)</p> <p>CHEMICAL DATA:</p> <p>Chemical Name: PROPANE</p> <p>CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol</p> <p>AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm</p> <p>IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm</p> <p>Ambient Boiling Point: -42.0° C</p> <p>Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm</p> <p>Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%</p> <p>ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)</p> <p>Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters</p> <p>Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths</p> <p>Air Temperature: 21° C Stability Class: F</p> <p>No Inversion Height Relative Humidity: 50%</p>
--

SOURCE STRENGTH:

Flammable gas is burning as it escapes from pipe

Pipe Diameter: 3.2 centimeters Pipe Length: 8 meters

Unbroken end of the pipe is connected to an infinite source

Pipe Roughness: smooth Hole Area: 8.04 sq cm

Pipe Press: 8.4 atmospheres Pipe Temperature: 21° C

Flame Length: 4 meters

Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Burn Rate: 97.2 kilograms/min

Total Amount Burned: 3,157 kilograms

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 10 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)

Orange: 11 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Yellow: 18 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

Skutki:

- Promieniowanie cieplne w przypadku pożaru strumieniowego powoduje śmierć w ciągu minuty w promieniu 10 m.
- Poważne obrażenia osób w promieniu 11 metrów
- Lekkie obrażenia w promieniu 18 metrów.

Kategoria skutków: Kat. 5.

Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy ciekłej	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Rozszczelnienie połączenia kołnierzowego	0,1098504
Zdarzenia warunkujące:	
• Niezamknięcie zaworu odcinającego	1
Zdarzenia umożliwiające:	
• Błąd operatorski	0,03476190
Funkcje bezpieczeństwa	
• Nieprowadzenie przeglądów instalacji	0,1
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
• Niezadziałanie procedur zatrzymania instalacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000095465

Z uwagi na ograniczenia programu ALOHA dokonano wstępnych obliczeń natężenia wypływu fazy ciekłej poprzez nieszczelność o powierzchni 1 mm².

Emisja z otworu (zbiornik ciśnieniowy, rurociąg pod ciśnieniem) CIECZ	
m_u [kg]	0,001164096
ρ_{cieczy} [kg/m ³]	493
V_{cieczy} [m ³]	0,000002361
F [m ²]	0,000001
ω [m/s]	634,62
h [m]	100,00
μ	0,64
ρ_{par} [kg/m ³]	1,834330391
g [m/s ²]	9,81
t [s]	1
P_{atm} [Pa]	101300
P_{rob} [Pa]	1001300
$P_{\text{atm}}/P_{\text{rob}}$	0,101168481
V [m ³]	0,000635
V_{DGW} [m ³]	0,030220

Dokonano sprawdzenia szybkości parowania, jako dane wejściowe wskazano ilość cieczy wyemitowanej w ciągu 15 minut.

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)

Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.0° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: F

No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Evaporating Puddle (Note: chemical is flammable)

Puddle Area: 0.3 square meters Puddle Mass: 1.047 kilograms

Ground Type: Concrete Ground Temperature: 21° C

Initial Puddle Temperature: -42° C

Release Duration: 1 minute

Max Average Sustained Release Rate: 17.4 grams/sec

(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 1.05 kilograms

Czas odparowania – 1 minuta jest dużo krótszy niż przyjęty do obliczeń czas emisji. Rozszczelnienie rurociągu fazy ciekłej o średnicy 1 mm² nie powoduje powstawania rozlewiska cieczy, do dalszych obliczeń należy założyć emisję fazy ciekłej, która natychmiast odparowuje.

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND
Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)
Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE
CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm
Ambient Boiling Point: -42.0° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 21° C Stability Class: F
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 0.0012 kilograms/sec Source Height: 0
Release Duration: 15 minutes
Release Rate: 72 grams/min
Total Amount Released: 1.08 kilograms
Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 11 meters --- (21000 ppm = LEL)

Orange: 11 meters --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

Yellow: 11 meters --- (2100 ppm = 10% LEL)

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 11 meters --- (3.5 psi = serious injury likely)

Yellow: 21 meters --- (1.0 psi = shatters glass)

THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red : 11 meters --- (1800 mg/(cu m))

Skutki:

- Możliwy wybuch w promieniu 11 metrów.
- Poważne obrażenia osób w promieniu 11 metrów, lekkie uszkodzenia budynków w promieniu 21 metrów.
- Może w ciągu paru minut wywołać zawroty głowy w promieniu nie większym niż 11 m od miejsca uwolnienia.

Kategoria skutków: **Kat. 3.**

Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy ciekłej	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Rozszczelnienie połączenia kołnierzowego	0,1098504
Zdarzenia warunkujące:	
• Niezamknięcie zaworu odcinającego	1
• Pobyt ludzi w promieniu 10 m od instalacji wysokiego ciśnienia	0,0456621
Zdarzenia umożliwiające:	
• Błąd operatorski	0,03476190
Funkcje bezpieczeństwa	
• Nieprowadzenie przeglądów instalacji	0,1
• Niezadziałanie procedur ewakuacji	0,5
• Niezadziałanie procedur zatrzymania instalacji	0,5
Zdarzenie wyjściowe	
• Pożar strumieniowy, śmierć pojedynczych osób .	0,000004359

Wprowadzono dane do programu ALOHA

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)

Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6

Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.0° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: F

No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Flammable gas is burning as it escapes from pipe

Pipe Diameter: 3.2 centimeters Pipe Length: 8 meters

Unbroken end of the pipe is connected to an infinite source

Pipe Roughness: smooth Hole Area: 8.04 sq cm

Pipe Press: 8.4 atmospheres Pipe Temperature: 21° C

Flame Length: 4 meters

Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

Burn Rate: 97.2 kilograms/min

Total Amount Burned: 3,157 kilograms

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire

Red : 10 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)

Orange: 11 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Yellow: 18 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

Skutki:

- Promieniowanie ciepłe w przypadku pożaru strumieniowego powoduje śmierć w ciągu minuty w promieniu 10 m.
- Poważne obrażenia osób w promieniu 11 metrów
- Lekkie obrażenia w promieniu 18 metrów.

Kategoria skutków: **Kat. 5.**

Zerwanie węża nalewczego autocysterny	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Przemieszczenie autocysterny (błąd operatorski).	0,03476190
Zdarzenia warunkujące:	
• Proces tankowania zbiorników w trakcie	0,0456621
Zdarzenia umożliwiające:	
• -	
Funkcje bezpieczeństwa	
• Niezadziałanie złącz zrywanych	0,5
• Niezadziałanie automatycznych zaworów odcinających autocysterny	0,00558
• Niezamknięcie zaworu odcinającego (błąd operatorski)	0,03476190
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,0000001539

Dokonano wstępnych obliczeń natężenia wypływu fazy ciekłej poprzez zerwanie węża o średnicy wewnętrznej 19 mm.

Emisja z otworu (zbiornik ciśnieniowy, rurociąg pod ciśnieniem) CIECZ	
m_u [kg]	1,225586714
ρ_{cieczy} [kg/m ³]	493
V_{cieczy} [m ³]	0,002485977
F [m ²]	0,00113354
ω [m/s]	589,43
h [m]	3,50
μ	0,595
ρ_{par} [kg/m ³]	1,834330391
g [m/s ²]	9,81
t [s]	1
P_{atm} [Pa]	101300
P_{rob} [Pa]	1001300

P_{atm}/P_{rob}	0,101168481
$V [m^3]$	0,668138
$V_{DGW} [m^3]$	31,816118

Emisja z otworu (zbiornik ciśnieniowy, rurociąg pod ciśnieniem) CIECZ	
$m_u [kg]$	1103,028043
$\rho_{cieczy} [kg/m^3]$	493
$V_{cieczy} [m^3]$	2,237379397
$F [m^2]$	0,00113354
$\omega [m/s]$	589,43
$h [m]$	3,50
μ	0,595
$\rho_{par} [kg/m^3]$	1,834330391
$g [m/s^2]$	9,81
$t [s]$	900
$P_{atm} [Pa]$	101300
$P_{rob} [Pa]$	1001300
P_{atm}/P_{rob}	0,101168481
$V [m^3]$	601,324630
$V_{DGW} [m^3]$	28634,506168

Kolejno wprowadzono dane dotyczące wydajności źródła do programu ALOHA

- Rozlewisko po 15 minutach bez zapłonu

SITE DATA:	
Location: PODOLANY, POLAND	
Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)	
Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)	
CHEMICAL DATA:	
Chemical Name: PROPANE	
CAS Number: 74-98-6	Molecular Weight: 44.10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm	
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm	
Ambient Boiling Point: -42.0° C	
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm	
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%	

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: F

No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Evaporating Puddle (Note: chemical is flammable)

Puddle Area: 100 square meters Puddle Mass: 1103.03 kilograms

Ground Type: Sandy dry soil Ground Temperature: 21° C

Initial Puddle Temperature: -42° C

Release Duration: 18 minutes

Max Average Sustained Release Rate: 201 kilograms/min

(averaged over a minute or more)

Total Amount Released: 1,103 kilograms

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

Model Run: Heavy Gas

Red : 88 meters --- (21000 ppm = LEL)

Orange: 108 meters --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

Yellow: 220 meters --- (2100 ppm = 10% LEL)

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 71 meters --- (3.5 psi = serious injury likely)

Yellow: 126 meters --- (1.0 psi = shatters glass)

THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red : 300 meters --- (1800 mg/(cu m))

- Pożar rozlewiska po 15 minutach

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)

Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.0° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: F

No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Burning Puddle / Pool Fire

Puddle Area: 100 square meters Puddle Mass: 1103.03 kilograms

Initial Puddle Temperature: -42° C

Flame Length: 26 meters Burn Duration: 2 minutes

Burn Rate: 654 kilograms/min

Total Amount Burned: 1,103 kilograms

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from pool fire

Red : 30 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)

Orange: 44 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)

Yellow: 71 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

Skutki:

- Zagrożenie wybuchem w promieniu 88 m.
- Wybuch powodujący poważne obrażenia w promieniu 71 m.
- Promieniowanie cieplne w przypadku pożaru powoduje śmierć w ciągu minuty w promieniu 30 m.
- Poważne obrażenia osób w promieniu 44 metrów
- Może w ciągu paru minut wywołać zawroty głowy w promieniu 300 m od miejsca uwolnienia.

Kategoria skutków: **Kat. 5.**

Rozszczelnienie węża nalewczego autocysterny	Prawdopodobieństwo/Częstość
Zdarzenia inicjujące:	
• Pęknięcie węża elastycznego	0,0049932
Zdarzenia warunkujące:	
• Proces tankowania zbiorników w trakcie	0,0456621
Zdarzenia umożliwiające:	
• -	
Funkcje bezpieczeństwa	
• Niezadziałanie automatycznych zaworów odcinających autocysterny	0,00558
• Niezamknięcie zaworu odcinającego (błąd operatorski)	0,03476190
Zdarzenie wyjściowe	
• Wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000000044225486

Emisja z otworu (zbiornik ciśnieniowy, rurociąg pod ciśnieniem) CIECZ	
m_u [kg]	0,000465176
ρ_{cieczy} [kg/m ³]	493
V_{cieczy} [m ³]	0,000000944
F [m ²]	0,000001
ω [m/s]	1584,97
h [m]	3,50
μ	0,64
ρ_{par} [kg/m ³]	0,293492862
g [m/s ²]	9,81
t [s]	1
P_{atm} [Pa]	101300

P _{rob} [Pa]	1001300
P _{atm} /P _{rob}	0,101168481
V [m ³]	0,001585
V _{DGW} [m ³]	0,075475

SITE DATA:

Location: PODOLANY, POLAND

Building Air Exchanges Per Hour: 0.17 (unsheltered single storied)

Time: January 30, 2023 1654 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE

CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol

AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm

IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm

Ambient Boiling Point: -42.0° C

Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm

Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 0.63 meters/second from NW at 3 meters

Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths

Air Temperature: 21° C Stability Class: F

No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Direct Source: 0.000465 kilograms/sec

Source Height: 0

Release Duration: 15 minutes

Release Rate: 27.9 grams/min

Total Amount Released: 419 grams

Note: This chemical may flash boil and/or result in two phase flow.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud

Model Run: Heavy Gas

Red : 11 meters --- (21000 ppm = LEL)

Orange: 11 meters --- (12600 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)

Yellow: 11 meters --- (2100 ppm = 10% LEL)

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion

Type of Ignition: ignited by spark or flame

Level of Congestion: congested

Model Run: Heavy Gas

Red : LOC was never exceeded --- (8.0 psi = destruction of buildings)

Orange: 10 meters --- (3.5 psi = serious injury likely)

Yellow: 18 meters --- (1.0 psi = shatters glass)

THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas

Red : 11 meters --- (1800 mg/(cu m))

Skutki:

- Zagrożenie wybuchem w promieniu 11 m.
- Wybuch powodujący poważne obrażenia w promieniu 10 m.
- Wybuch powoduje lekkie zniszczenia w promieniu 18 metrów.
- Może w ciągu paru minut wywołać zawroty głowy w promieniu 11 m od miejsca uwolnienia.

Kategoria skutków: **Kat.**

Zestawienie zbiorcze analizowanych RZA:

Scenariusz	Prawdopodobieństwo	Skutki	Ryzyko
Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru lasu.	0,0000005675 0,567*10⁻⁶	Kat. 5.	TA
Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru fazy ciekłej gazu z instalacji.	0,00000001856 0,1856*10⁻⁷	Kat. 5.	TA
Wybuch BLEVE pełnego zbiornika w wyniku pożaru fazy ciekłej gazu ze zbiornika.	0,000000001336 0,1336*10⁻⁸	Kat. 5.	TA
Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy gazowej, wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000108483 0,1085*10⁻³	Kat. 3.	TA
Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy gazowej, pożar strumieniowy, śmierć pojedynczych osób.	0,000004954 0,4954*10⁻⁵	Kat. 5.	TA
Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy ciekłej, wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000095465 0,9546*10⁻⁴	Kat. 3.	TA
Rozszczelnienie połączeń kołnierzowych fazy ciekłej, pożar strumieniowy, śmierć pojedynczych osób .	0,000004359 0,4359*10⁻⁵	Kat. 5.	TA
Zerwanie węża nalewczego autocysterny, wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,0000001539 0,1539*10⁻⁶	Kat. 5.	TA
Rozszczelnienie węża nalewczego autocysterny, wybuch mieszaniny palnej, oddziaływanie toksyczne.	0,000000044225486 0,4422*10⁻⁷	Kat. 3.	A

WNIOSKI

- Dokonana analiza wystąpienia zdarzeń awaryjnych obejmuje aktualny stan instalacji gazowej na terenie fermy Podolany.
- Na podstawie przeprowadzonej analizy LOPA ocenia się, że zidentyfikowane zdarzenia awaryjne zawierają się w zakresie ryzyka akceptowalnego i tolerowanego zgodnie z wcześniejszymi arkuszami analiz scenariuszy awaryjnych.
- Oznacza to, że istniejące środki bezpieczeństwa obniżają częstotliwość powstania awarii i rozmiary strat poniesionych w jej wyniku do poziomu akceptowalnego i tolerowanego. Tak więc ryzyko poważnej awarii przemysłowej znajduje się w obszarze akceptowalnym.
- Ocenia się, że zastosowanie zarówno metod ilościowych jak też jakościowych jest wystarczające do przeprowadzenia powyższej analizy.

4. ZASADY ZAPOBIEGANIA AWARII PRZEMYSŁOWEJ W CELU POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA

Podstawowe zasady zapobiegania awariom przemysłowym w fermie obejmują:

- rozwiązania techniczno-budowlane i lokalizacyjne – zbiorniki usytuowane w odpowiednich miejscach, wykonane z odpowiednich materiałów, infrastruktura zakładu przystosowana do magazynowania ww. substancji (kanalizacja, sieć wodociągowa, drogi), utrzymywanie łączności i dróg dojazdowych dla służb ratowniczych
- rozwiązania organizacyjne – system szkoleń i zasad postępowania, wyposażenie w środki do zwalczania pożarów, system ćwiczeń dot. sprawdzenia wdrożenia procedur związanych z postępowaniem w wypadku pożaru lub innego miejscowego zagrożenia.

Ponadto podjęte zostaną następujące środki:

- Ocena i rewizja zbiorników przez Urząd Dozoru Technicznego
- Wykonywane pomiary rezystancji i ciągłości instalacji piorunochronnej i uziemiającej zbiorników gazu
- Zbiorniki magazynowe poddaje się rewizji UDT z zapisem w książkach rewizji. Wyniki badań są zapisywane i dokumentowane
- Próby szczelności rurociągów
- Wszystkie elastyczne przewody wykorzystywane podczas rozładunku autocysterny posiadają ważne świadectwa legalizacji.
- Ocena ryzyka jest aktualizowana co najmniej raz w roku oraz po każdej zmianie mającej wpływ na prawdopodobieństwo powstania awarii przemysłowej.
- Opracowane są i wywieszane instrukcje dot. każdego stanowiska. Ponadto wprowadzona jest specjalna instrukcja dot. zapobiegania awariom przemysłowym oraz postępowania na wypadek ich powstania. Wszelkie zmiany w instrukcjach wprowadzane są po wcześniejszym poinformowaniu pracowników.

- Na bieżąco konserwuje się i sprawdza sprzęt przeciwpożarowy. Zapewnia się dokumenty potwierdzające sprawność tego sprzętu.
- Realizowane są szkolenia w zakresie bhp, ppoż. i zapobiegania awariom.
- Utrzymywane są w sprawności drogi dojazdowe i pożarowe oraz wyznaczone miejsce do ewakuacji
- Wszyscy pracownicy są szkoleni w zakresie postępowania ratowniczego.
- Wszyscy pracownicy są zapoznani z potencjalnymi zagrożeniami i przygotowani do właściwego postępowania w przypadku awaryjnych uwolnień substancji niebezpiecznych

5. ZASADY ZWALCZANIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ

Ograniczenia skutków awarii opiera się na sekwencji następujących działań:

- lokalizacji punktu rozszczelnienia, uwolnienia,
- odcięciu dopływu substancji chemicznej do punktu rozszczelnienia, uwolnienia,
- awaryjnym wyłączeniu procesu produkcyjnego,
- wykorzystaniu podręcznego sprzętu przeciwpożarowego,
- zaalarmowaniu i przekazaniu informacji do PSP,
- podejmowaniu działań ograniczających wielkość zagrożenia przez pracowników,
- ostatecznym działaniu PSP w celu ugaszenia ewentualnych pożarów i ograniczenia skutków wypływów.

Dobór sposobu działania oraz środków technicznych i organizacyjnych zależy od typu awarii, ilości substancji niebezpiecznej, uwarunkowań zewnętrznych i warunków atmosferycznych.

Zasady postępowania - Emisja z pożarem bez ogrzewania płaszcza zbiornika

1. Wyznaczyć strefę ewakuacji dla osób postronnych,
2. Ewakuować osoby postronne,
3. Określić wielkości strefy zagrożenia przy pomocy posiadanych przyrządów pomiarowych
4. Dokonać rozpoznania z uwzględnieniem:
 - a. określenia miejsca wycieku i możliwości zamknięcia wypływu gazu,
 - b. określenie rodzaju wyciekającej fazy LPG (faza płynna czy gazowa),
 - c. parametrów cysterny, odczytów z przyrządów pomiarowych na cysternie
 - d. warunków meteorologicznych i terenowych,

UWAGA!!!

- wzrost temperatury produktu o 1°C powoduje przyrost objętości gazu w zbiorniku o ok. 6% objętości, w rurociągach napełnionych płynnym LPG w 100 %, wzrost temperatury o 1°C powoduje wzrost ciśnienia w nawet o 8 bar.

5. Zorganizować zaopatrzenie wodne z uwzględnieniem wielkości intensywności podawania wody do chłodzenia ścianek zbiornika $-10 [(l/m^2)/min]$.

6. Sprawić kurtyny wodne i wentylatory w wykonaniu Ex

7. Prowadzić chłodzenie zbiornika (rozproszone prądy wody). Prądami tak należy operować, aby:

a. nie dopuszczać do podwyższania temperatury powierzchni zbiornika która naturalnie obniża swoją temperaturę poprzez rozprężanie się gazu który wydostaje się ze zbiornika,

b. nie dopuścić do ugaszenia pożaru w przypadku braku możliwości zamknięcia wypływu gazu,

c. nie dopuścić do dostania się wody do wnętrza chłodzonego zbiornika,

8. Kontrolować temperatury zbiornika (pirometr, kamera termowizyjna),

9. Kontrolować odczyty z przyrządów pomiarowych znajdujących się na cysternie (poziomowskaz, ciśnieniomierz, wskaźnik temperatury fazy ciekłej), Graniczną wartość ciśnienia powyżej którego należy przewidzieć ewakuację ratowników należy odczytać z tablicy znamionowej cysterny - ciśnienie próby. W przypadku braku możliwości odczytu z tabliczki znamionowej cysterny wielkości ciśnienia próby należy przyjąć - 25 bar.

10. Prowadzić kontrolowane wypalanie się ulatniającego się gazu do ciśnienia w cysternie do nie mniej niż 2 bar,

11. Przystąpić do włączania do cysterny gazu obojętnego (azot, dwutlenek węgla) przy ciśnieniu w cysternie ok. 2 barów,

12. Po zgaśnięciu płomienia, chłodzić wodą cysternę w okolicach uszkodzonego elementu przez ok. 1-2 minuty

13. Przystąpić do likwidacji wycieku (kołki, kliny, włóknina, chłodzenie dwutlenkiem węgla, azotem, opaska dociskowa),

14. W przypadku niewielkiej ilości pozostałego LPG w fazie gazowej – należy rozważyć zalanie cysterny wodą

UWAGA!!!

Napełniać cysternę wodą tylko w przypadku, gdy gaz znajduje się w fazie gazowej. Wprowadzenie wody do fazy ciekłej doprowadziłoby do jej podgrzania i zwiększenia parowania i w konsekwencji do wzrostu ciśnienia gazu w cysternie.

Zasady postępowania - Emisja z pożarem podgrzewającym cysternę

UWAGA !!!

W przypadku podgrzewania cysterny płomieniem występuje zagrożenie powstania wybuchu BLEVE i FIREBALL. Szacowany czas podgrzewania zbiornika, po którym może powstać wybuch BLEVE i FIREBALL to ok. 45 minut - w przypadku, gdy zbiornik posiada zawory bezpieczeństwa, lub 10-15 minut - kiedy cysterna nie posiada zaworów bezpieczeństwa.

1. Wyznaczyć strefę ewakuacji dla osób postronnych.
2. Ewakuować osoby postronne.
3. Określić wielkość strefy zagrożenia dla służb ratowniczych przy pomocy posiadanych przyrządów pomiarowych.
4. Dokonać rozpoznania z uwzględnieniem:
 - a. określenia miejsca wycieku i możliwości zamknięcia wypływu gazu,
 - b. określenie rodzaju wyciekającej fazy LPG (faza płynna czy gazowa),
 - c. parametrów cysterny, odczytów z przyrządów pomiarowych na cysternie
 - d. warunków meteorologicznych i terenowych,
5. Jednocześnie z rozpoznaniem podjąć działania związane z intensywnym chłodzeniem zbiornika i zmierzającym do ugaszenia pożaru z użyciem dużej ilości wody.
6. Zabezpieczyć zaopatrzenie wodne umożliwiające ciągłe podawanie wody do chłodzenia zbiornika i ugaszenia pożaru przy uwzględnieniu intensywności podawania wody do chłodzenia ścianek zbiornika - 20 [(l/m²)/min].

UWAGA!!!

chłodzenie należy uznać za skuteczne jeżeli podawana woda nie odparowuje z powierzchni zbiornika, - w przypadku zaworów bezpieczeństwa, które znalazły się w strefie ciekłej, będą działać tak samo jak w gazowej, tylko następuje wyrzut fazy ciekłej, nagrzewanie ścianki suchej (powyżej poziomu skroplonego gazu

w zbiorniku) jest o wiele szybsze, niż mokrej - przez co bardziej niebezpieczne – ponieważ wytrzymałość stali znacznie się obniża po nagrzaniu do temperatury powyżej 400 [°C].

7. Kontrolować temperatury zbiornika (pirometr, kamera termowizyjna),
8. W przypadku braku skuteczności działań związanych z chłodzeniem zbiornika, objawiającymi się jedną z oznak:
 - a. podawana woda odparowuje z powierzchni zbiornika
 - b. pojawiających się odkształceń płaszcza zbiornika,
 - c. drgania cysterny
 - d. odgłosu „dudnienia” czy syczenia
 - e. zadziałania zaworu bezpieczeństwa (ten element nie wystąpi przy cysternie bez zaworów bezpieczeństwa) należy rozpatryć możliwość wycofania ratowników i postawienia bezobsługowych prądów wody np. z działek i dalsze chłodzenie zbiornika !!!.
9. W przypadku skutecznych działań związanych z chłodzeniem zbiornika należy kontynuować działania, należy podjąć próbę zgaszenia pożaru prądami wody i intensywnie schładzać powierzchnie cysterny,
10. Przygotować kurtyny wodne i wentylatory w Ex,
11. Przystąpić do gaszenia pożaru z uwzględnieniem przybliżonej intensywności podawania środków gaśniczych na 1 cm² powierzchni otworu przez, który następuje emisja :

Wody (prąd rozproszony) - 40 [(l/cm²)/min]

Proszku gaśniczego -10 [(kg/cm²)/min]

Maksymalny efekt gaśniczy zostanie osiągnięty przy podawaniu strumienia środka gaśniczego wzdłuż kierunku propagacji płomienia.
12. Po zgaśnięciu płomienia, chłodzić wodą cysternę przez ok. 5 minut,
13. Jednocześnie przystąpić do likwidacji wycieku (kołki, kliny, włóknina, chłodzenie dwutlenek węgla, azot, opaska dociskowa),
14. Po likwidacji wycieku dokonać próby przemieszczenia pozostałego gazu do zapasowej cysterny lub kontrolowanego wypalenia (pochodnia) / uwolnienie pod kontrolą.
15. W przypadku niewielkiej ilości pozostałego LPG w fazie gazowej – należy rozważyć wypełnienie cysterny wodą.

UWAGA!!!

Napełniać cysternę wodą tylko w przypadku, gdy LPG znajduje się w fazie gazowej. Wprowadzenie wody do fazy ciekłej doprowadziłoby do jej podgrzania i zwiększenia parowania i w konsekwencji do wzrostu ciśnienia gazu w cysternie

Zasady postępowania - Wyciek fazy gazowej bez pożaru.

1. Wyznaczyć strefę ewakuacji dla osób postronnych,
2. Ewakuować osoby postronne,
3. Określić wielkości strefy zagrożenia przy pomocy posiadanych przyrządów pomiarowych
4. Dokonać rozpoznania z uwzględnieniem:
 - a. określenia miejsca wycieku i możliwości zamknięcia wypływu gazu,
 - b warunków meteorologicznych i terenowych,
5. Przystąpić do ograniczania rozprzestrzeniania się chmury gazu poprzez sprawienie kurtyn wodnych, (ewentualnie w zastępstwie prądów mgłowych, wentylatorów w wykonaniu Ex),
6. Zorganizować zaopatrzenie wodne w zależności od stosowanych kurtyn wodnych i prądów mgłowych,
7. Przystąpić do likwidacji wycieku (kołki, kliny, włóknina, chłodzenie dwutlenek węgla, azot, opaska dociskowa),
8. Po likwidacji wycieku dokonać próby przemieszczenia pozostałego gazu do zapasowej cysterny lub wypalenie (pochodnia) / uwolnienie pod kontrolą.

Zasady postępowania - Wyciek fazy ciekłej bez pożaru.

1. Wyznaczyć strefę ewakuacji dla osób postronnych,
2. Ewakuować osoby postronne,
3. Określić wielkości strefy zagrożenia przy pomocy posiadanych przyrządów pomiarowych
4. Dokonać rozpoznania z uwzględnieniem:
 - a. określenia miejsca wycieku i możliwości zamknięcia wypływu gazu,
 - b warunków meteorologicznych i terenowych,
5. Przystąpić do ograniczania rozprzestrzeniania się gazu poprzez sprawienie kurtyn wodnych, (ewentualnie w zastępstwie prądów mgłowych, wentylatorów w wykonaniu Ex),

6. Zorganizować zaopatrzenie wodne w zależności od stosowanych kurtyn wodnych i prądów mgłowych,
7. Przystąpić do likwidacji wycieku (kołki, kliny, włóknina, chłodzenie dwutlenek węgla, azot, opaska dociskowa),
8. Po likwidacji wycieku dokonać próby przemieszczenia pozostałego gazu do zapasowej cysterny lub wypalenie (pochodnia) / uwolnienie pod kontrolą.

UWAGA!!!

Przy fazie ciekłej należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ratowników przed niską temperaturą. Ratownicy w bezpośrednim kontakcie z fazą ciekłą powinni pracować w ubraniach gazoszczelnych.

Alarmowanie:

112 – Centrum Powiadamiania Ratunkowego CPR
998 – Państwowa Straż Pożarna
Mazowiecki Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie Delegatura w Radomiu ul. Pułaskiego 9, 26-600 Radom tel. 48 364 00 46, 48 364 00 47
Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej w Warszawie ul. Domaniewska 40 02-672 Warszawa 48 22 55 95 104

6. OKREŚLENIE SPOSOBÓW OGRANICZANIA SKUTKÓW AWARII PRZEMYSŁOWEJ DLA LUDZI I ŚRODOWISKA W PRZYPADKU JEJ ZAISTNIENIA.

Szczegółowe zasady postępowania i komunikacji w razie wystąpienia awarii przemysłowej określone są w opracowywanych instrukcjach postępowania na wypadek pożaru, awarii i innego miejscowego zagrożenia.

Podstawowe sposoby przygotowania do ograniczania zwalczania skutków awarii przemysłowej dla ludzi i środowiska w przypadku jej zaistnienia w Fermie Drobiu obejmują:

- Zastosowanie materiałów budowlanych nie rozprzestrzeniających ognia dla wszystkich obiektów zakładu,
- Wyraźny i przejrzysty odział obowiązków w przypadku zaistnienia awarii przemysłowej
- Zachowanie minimalnych odległości wymaganych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe
- Wykonanie budynków i innych obiektów w większości z materiałów niepalnych.
- Zapewnienie wymaganego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożarów,
- Utrzymywanie dróg dojazdowych,
- Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy
- rozwiązania organizacyjne – system szkoleń i zasad postępowania, system ćwiczeń dot. sprawdzenia wdrożenia procedur związanych z postępowaniem w wypadku pożaru lub innego miejscowego zagrożenia.

Podstawowe działania zwalczania i ograniczania skutków awarii dla ludzi i środowiska w przypadku jej powstania w Fermie Drobiu są następujące:

- wstrzymanie pracy w całej Fermie
- zawiadomienie straży pożarnej oraz innych służb ratowniczych
- wyłączenie dopływu prądu elektrycznego do poszczególnych obiektów
- odcięcie dopływu i odpływu gazu do i ze zbiorników magazynowych
- zamknięcie zaworów odcinających
- chłodzenie wodą instalacji/zbiorników

- gaszenie płonącego gazu za pomocą gaśnic i agregatów gaśniczych – o ile istnieje możliwość natychmiastowego uszczelnienia wycieku.
- zlokalizowanie miejsca wycieku i jeśli jest to możliwe jego uszczelnienie
- ewakuacja środków transportowych z terenu Fermy
- ewakuacja pracowników i innych osób z terenu Fermy

7. OKREŚLENIE CZĘSTOTLIWOŚCI PRZEPROWADZANIA ANALIZ PROGRAMU ZAPOBIEGANIA AWARIOM W CELU JEGO AKTUALNOŚCI I SKUTECZNOŚCI

Ponieważ działania w zakresie bezpieczeństwa powinny być poddawane okresowym przeglądom i ocenom, Program Zapobiegania Awariom podlegać będzie przeglądowi i ewentualnej aktualizacji w **okresach rocznych** oraz w przypadkach :

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

Przeгляdu i aktualizacji programu zapobiegania awariom dokonywać powinny osoby posiadające wiedzę i kompetencje w tym zakresie, wyznaczone przez Prezesa Zarządu.

8. SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM

Program zapobiegania awariom winien zostać wdrożony za pomocą systemu zarządzania bezpieczeństwem. System ten, rozumiany jako całość przedsięwzięć mających na celu zapewnienie akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa na terenie zakładu powinien zostać zatwierdzony przez osobę odpowiedzialną za zapewnienie bezpieczeństwa na terenie zakładu. Informacje o systemie zarządzania bezpieczeństwem na terenie przedmiotowego zakładu stanowią odrębne opracowanie.

9. ZAŁĄCZNIKI

- 9.1. Dokumentacja techniczno-ruchowa Zbiorników Stacjonarnych.
- 9.2. Instrukcja użytkowania rurociągu technologicznego.
- 9.3. Instrukcja postępowania w sytuacjach awaryjnych.
- 9.4. Karta charakterystyki propanu.
- 9.5. System Zarządzania Bezpieczeństwem.
- 9.6. Plan zakładu ze wskazaniem lokalizacji zbiorników na ciekły propan.
- 9.7. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia z dnia 17.07.2017r. znak RRGK i OŚ.6220.1-8.2017r. oraz Decyzja zmieniająca z dnia 16.09.2019 znak: RRGK i OŚ.6220.1.2019.