



ENERGOBALTIC

PROGRAM ZAPOBIEGANIA POWAŻNYM AWARIOM PRZEMYSŁOWYM

**DLA
ENERGOBALTIC Sp. z o.o.
WŁADYSŁAWOWO**

Energobaltic Sp. z o.o.

84-120 Władysławowo, ul. Starowiejska 41

tel. 58 774 06 00, fax 58 774 06 03

REGON 191414590, NIP 583-23-24-448

VAT UE PL 5832324418 (11)

**PREZES ZARZĄDU
DYREKTOR NACZELNY**

Waldemar Plata

.....
Zatwierdził

Maj, 2016 r.

Spis treści

1.	Charakterystyka zakładu	3
1.1	Lokalizacja i otoczenie Energobaltic Sp. z o.o.	3
1.2	Charakterystyka prowadzonej działalności w Energobaltic Sp. z o.o.	3
1.3	Charakterystyka procesu technologicznego	5
1.4	Zagrożenia w związku z prowadzonymi procesami technologicznymi	7
1.5	Systemy zabezpieczeń na terenie elektrociepłowni	9
2.	Zasady zapobiegania oraz zwalczania skutków awarii przemysłowych	11
2.1	Polityka Zapobiegania Poważnym Awariom Przemysłowym w Energobaltic Sp. z o.o.	11
2.2	Zasady bezpiecznego funkcjonowania instalacji	12
2.3	Charakterystyka środków organizacyjnych	12
2.3.1	Struktura organizacyjna oraz obowiązki pracowników związane z odpowiedzialnością za działania na wypadek awarii przemysłowej	12
2.3.2	Plan zapobiegania poważnym awariom	13
2.3.3	Kontrolowanie wykonywania zadań	13
3.	Przedsięwzięcia obniżające poziom ryzyka dla obiektów istniejących	19
3.1	Zbiorniki magazynowe LPG (propan – butan) oraz KGN (kondensat gazu naturalnego)	19
3.2	Stanowisko załadunku cystern samochodowych	20
3.3	Stacja separacji gazu	21
3.4	Zbiorniki oleju opałowego	21
3.5	Budynek produkcyjny	22
3.6	Stacja chromatografu	22
3.7	Cały Zakład	23
4.	Prawdopodobieństwa zagrożenia poważną awarią i zakładany zasięg	24
4.1	Prawdopodobieństwo i rodzaj awarii	24
4.2	Zakładany zasięg strefy zagrożenia	25
4.3	Określenie sposobów ograniczenia skutków awarii przemysłowej dla ludzi i środowiska w przypadku jej zaistnienia	27
5.	Procedury ratownicze	28
5.1	Szczegółowe procedury ratownicze	29
5.2	Zasady postępowania na wypadek pożaru gazu płynnego	30
5.3	Zasady postępowania na wypadek pożaru wyciekającego gazu płynnego z cystern / zbiorników	31
5.3.1	Karta interwencji nr 1	32
5.3.2	Karta interwencji nr 2	33
5.3.3	Karta interwencji nr 3	34
5.3.4	Karta interwencji nr 4	35
5.3.5	Karta interwencji nr 5	36
6.	Ochrona środowiska naturalnego	37
7.	Procedura alarmowa w czasie awarii w Energobaltic	37
8.	Aktualizacja PZA	38
9.	Instalacje przeciwpożarowe i bezpieczeństwa na terenie Energobaltic	38
10.	Kalkulacja sił i środków	39
11.	Szacowane możliwości działań operacyjnych podmiotów Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego	64
12.	Załączniki	65

1. Charakterystyka zakładu

1.1 Lokalizacja i otoczenie Energobaltic Sp. z o.o.

Energobaltic Sp. z o.o. (zwana dalej Energobaltic), w skład której wchodzi instalacje elektrociepłowni oraz stacji separacji gazu, zlokalizowana jest w północno-wschodniej części Władysławowa, powiat pucki, województwo pomorskie, u nasady Półwyspu Helskiego, w otulinie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego. Główną drogą dojazdową do Zakładu jest ulica Starowiejska. Teren zakładu od strony północnej graniczy bezpośrednio z ogólnie dostępną plażą, od zachodu z zakładem Szkuner Sp. z o.o. oraz portem Władysławowo, a od strony południowej z linią kolejową oraz w dalszej odległości z zabudową mieszkaniową i przemysłową. Odległość najbliższej zabudowy mieszkaniowej od terenu zakładu wynosi ok. 750 m, a zabudowy przemysłowej ok. 80 m.

W odległości ok. 170 m w kierunku południowym występuje teren o szczególnej wartości przyrodniczej w postaci rezerwatu przyrodniczego „Słone Łąki” oraz w kierunku północnym i wschodnim w odległości ok. 40 m w linii brzegowej Bałtyku rozpoczyna się siedlisko ptaków.

Miasto liczy ok. 12 tys. stałych mieszkańców, a w sezonie letnim liczba osób przebywających w mieście może wynosić ponad 50 tys., co związane jest z jego wypoczynkowym charakterem.

Obiekty technologiczne Energobaltic zostały posadowione w zasadniczej części na działkach o powierzchni ok. 2 ha, oznaczonych nr 1/8 i 3/6. Długość działki wynosi 298 m, a szerokość odpowiednio 65 m zachodnia oraz 75,5 m wschodnia granica działki. Współrzędne geograficzne środka obiektu wynoszą 54°47'29"N 18°25'25"E.

Spółka Energobaltic umieszczona jest w wykazie obiektów szczególnie ważnych dla bezpieczeństwa i obronności państwa, a co za tym idzie, podlega szczególnej ochronie na podstawie Planu Szczególnej Ochrony, uzgodnionego z Komendą Wojewódzką Policji oraz Komendą Wojewódzką Państwowej Straży Pożarnej i zatwierdzonego przez Wojewodę Pomorskiego.

1.2 Charakterystyka prowadzonej działalności w Energobaltic Sp. z o.o.

Energobaltic Sp. z o.o. we Władysławowie, wchodząca w skład grupy LOTOS Petrobaltic S.A., jest unikatowym zakładem w skali Polski, a nawet Europy ze względu na zastosowaną technologię pozyskiwania paliwa. Głównym celem produkcyjnym Energobaltic jest wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w systemie skojarzonym w celu sprzedaży do odbiorców końcowych, zarówno instytucjonalnych jak i indywidualnych. Zasilanie miejskiej sieci ciepłowniczej o długości ok. 12 km, realizowane jest za pośrednictwem ponad 150 węzłów ciepłowniczych, a sieci elektroenergetycznej za pośrednictwem rozdzielni transformatorowej 30/11 kV. Dodatkowymi produktami prowadzonej działalności jest gaz ziemny opałowy, stanowiący paliwo dla instalacji elektrociepłowni, węglowodory skroplone: propan-butan (LPG) oraz kondensat gazu naturalnego KGN.

Zainstalowane urządzenia i wykorzystywana technologia pozwalają na produkcję następujących ilości produktów:

- energia elektryczna – 76 tys. MWh/rok,
- energia cieplna – 160 tys. GJ/rok,
- gaz ziemny opałowy – 35 mlnNm³/rok,
- węglowodory skroplone LPG – 22 tys. t/rok,
- kondensat gazu naturalnego – 6 tys. t/rok.

Dzięki zagospodarowaniu gazu ziemnego towarzyszącego ropie naftowej wydobywanej na platformie LOTOS Petrobaltic, praca elektrociepłowni pozwoliła na wyeliminowanie zużycia ok. 75 tys. ton węgla rocznie, co przełożyło się na redukcję zanieczyszczeń gazowych emitowanych do atmosfery oraz odpadów stałych, takich jak sadze i popioły oraz zanieczyszczeń pochodnych związanych ze spalaniem węgla.

W celu osiągnięcia zakładanych celów produkcyjnych, na terenie zakładu wykorzystuje się następujące instalacje i urządzenia technologiczne:

- rurociąg podmorski o średnicy $\varnothing$ 115 mm, dostarczający gaz ziemny z platformy,
- stację przyjęcia gazu z platformy,
- stację separacji gazu oraz powiązaną z nią sterownię,
- zbiorniki magazynowe gazu skroplonego LPG - 2 szt.,
- zbiorniki magazynowe KGN – 2 szt.,
- zbiorniki magazynowe oleju opałowego – 2 szt.,
- pompownię LPG i KGN,
- stację redukcyjno–pomiarową gazu ziemnego opałowego,
- magistralę przesyłową gazu opałowego do urządzeń elektrociepłowni,
- stację pomiarową gazu dostarczanego z sieci gazowej zewnętrznej,
- rozdzielnię elektroenergetyczną o napięciu 30/11 kV,
- stację zaazotowania wraz ze zbiornikami azotu,
- urządzenia elektrociepłowni z turbinami o mocy elektrycznej 2 x 5,5 MWe wraz z kotłami odzysknicowymi o mocy cieplnej 2 x 8,5 MWt oraz kotły wodne pomocniczo-szczytowe o mocy cieplnej 3 x 5 MWt, zainstalowane w hali głównej EC.

Produkty stacji separacji gazu magazynowane są w poziomych zbiornikach przysypanych ziemią:

1. pojemność magazynowa LPG:

- jeden zbiornik magazynowy o pojemności całkowitej 400 m³ oraz pojemności użytecznej 280 m³ – w stałej eksploatacji,
- jeden zbiornik magazynowy o pojemności całkowitej 400 m³ oraz pojemności użytecznej 280 m³ – wyłączony z eksploatacji;

2. pojemność magazynowa KGN:

- jeden zbiornik magazynowy o pojemności całkowitej 80 m³ oraz pojemności użytecznej 64 m³ – w stałej eksploatacji,
- jeden zbiornik magazynowy o pojemności całkowitej 80 m³ oraz pojemności użytecznej 64 m³ – wyłączony z eksploatacji.

Olej opałowy lekki magazynowany jest w pionowych zbiornikach ze stałymi dachami. Zbiorniki są usytuowane na szczelnej tacy o pojemności zapewniającej przyjęcie 85% łącznej pojemności zbiorników.

Pojemność magazynowa oleju opałowego lekkiego:

- dwa zbiorniki magazynowe o łącznej pojemności całkowitej 800 m³ oraz łącznej pojemności użytecznej 680 m³ – w stałej eksploatacji.

Maksymalna ilość materiałów palnych, które mogą znaleźć się równocześnie na terenie zakładu, biorąc pod uwagę pojemność zbiorników znajdujących się w stałej eksploatacji, wynosi odpowiednio:

- LPG – 280 m³,
- KGN – 64 m³,
- olej opałowy lekki – 680 m³.

Zgodnie z deklaracją kierownictwa Spółki, ilości materiałów znajdujących się w zbiornikach magazynowych w stosunku do ich możliwości magazynowania wynoszą odpowiednio 70% pojemności w przypadku LPG oraz 80% dla KGN (dla każdego pojedynczego zbiornika) i zapewniają odpowiedni poziom bezpieczeństwa zarówno dla zakładu jak i miasta.

W wyniku procesów prowadzonych w instalacjach Spółki Energobaltic, na terenie zakładu znajdują się substancje niebezpieczne, powodujące zagrożenie pożarowe oraz wybuchowe. W związku z powyższym, Zakład poddano procedurze kwalifikacyjnej w oparciu o wytyczne określone w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi (...) oraz w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. (poz. 138) w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii. Zakład, w którym ilości substancji niebezpiecznych przekraczają wskazane w załącznikach do ww. dokumentów wartości progowe, zalicza się odpowiednio do kategorii zakładów zwiększonego (ZZR) lub dużego ryzyka (ZDR). Zakład zaliczany jest do odpowiedniej kategorii, jeśli wynik sumowania jest większy lub równy 1.

Ilość substancji magazynowanych na terenie Energobaltic Sp. z o.o., wymienionych w załącznikach do Dyrektywy oraz do Rozporządzenia, określono stosując zasadę sumowania, w wyniku której uzyskano następujące wyniki: **3.99 dla ZZR** i **0,96 dla ZDR**. Uzyskane wyniki pozwoliły zakwalifikować obiekt do grupy zakładów o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.

Spółka Energobaltic w maju 2016 roku dokonała aktualizacji zgłoszenia zakładu o zwiększonym ryzyku powstania poważnej awarii przemysłowej.

Lp.	Nazwa substancji	Ilość max na terenie zakładu q [Mg]	Klasyfikacja CAS lub zagrożenie R	Nr tabeli /Nr pozycji	Ilość substancji decydująca o zaliczeniu do zakładu o:			
					zwiększonym ryzyku		dużym ryzyku	
					Q _Z	q/Q _Z	Q _D	q/Q _D
1.	LPG	148	H220	1/18	50	2,96	200	0,74
2.	KGN	40	H220	1/18	50	0,80	200	0,20
3.	Olej opałowy	585	H226	1/34	2 500	0,23	25 000	0,02
Razem tabela 1 (Dz. U. z 2016 r., poz. 138)					---	3,99	---	0,96

1.3 Charakterystyka procesu technologicznego

Podstawowym źródłem zasilania elektrociepłowni jest lekka frakcja gazu ziemnego, pozyskiwana w procesie separacji. Gaz ziemny (mokry) towarzyszący ropie naftowej, wydobywany jest na platformie wiertniczej i po sprężeniu oraz osuszeniu, przesyłany rurociągiem podmorskim o długości 82,5 km i średnicy 115 mm pod ciśnieniem rzędu 110 atm., do stacji separacji gazu, stanowiącej własność Energobaltic Sp. z o.o. Gaz kierowany jest do stacji separacji, gdzie w wyniku zastosowanego procesu technologicznego, uzyskiwane są trzy produkty: gaz ziemny opałowy, propan-butan (LPG) oraz kondensat gazu naturalnego (KGN).

Gaz ziemny opałowy – mieszanina metanu i etanu, zużywany wyłącznie jako podstawowe paliwo w procesie produkcji energii elektrycznej i ciepłej, za pośrednictwem wewnętrznej magistrali gazowej dostarczany jest do turbin gazowych i kotłów pomocniczo-szczytowych.

Produkty LPG i KGN magazynowane są w zbiornikach na terenie Energobaltic i oferowane na sprzedaż.

Produkcja energii elektrycznej i ciepła

Produkcja energii elektrycznej odbywa się w dwóch turbozespołach gazowych typu 501-KB7s amerykańskiej firmy Rolls-Royce Corporation, o łącznej znamionowej mocy elektrycznej 11,00 MWe. Gorące spaliny kierowane są na łopatki turbiny zamontowanej na wale wspólnym z generatorem, gdzie wytwarzana jest energia elektryczna. Wyprowadzenie mocy elektrycznej z instalacji elektrociepłowni do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej odbywa się za pośrednictwem zewnętrznego transformatora o napięciu 30/11kV.

W elektrociepłowni Energobaltic występuje produkcja energii elektrycznej i ciepłej w kogeneracji.

Każda z turbin wyposażona jest w kocioł odzysknicowy wodnorurkowy o mocy cieplnej 8,8 MWt. Gorące spaliny po opuszczeniu turbogeneratora kierowane są do kotłów odzysknicowych, w których następuje przekazanie ciepła do obiegu pierwotnego, skąd poprzez przeciwprądowe wymienniki płytowe ciepło przekazywane jest do miejskiej sieci ciepłowniczej, stanowiącej własność Energobaltic. W instalacji elektrociepłowni wytwarzana jest energia cieplna, której nośnikiem jest gorąca woda. Spaliny po oddaniu ciepła kierowane są do atmosfery. System automatyki pozwala na regulację mocy kotłów i sposobu przepływu spalin, wymuszając zmianami zapotrzebowania na energię cieplną odbiorców końcowych.

Trzy kotły wodne pomocniczo-szczytowe typu UT-H 6300/13 o mocy 5 MWt każdy, pracują, jako uzupełniające źródło mocy dla pracy kotłów odzysknicowych lub rezerwowe źródło w przypadku postojów remontowych turbin czy technologicznych platformy, wiążących się ze zmniejszeniem lub zatrzymaniem produkcji gazu.

Wszystkie kotły, zarówno odzysknicowe, jak i pomocniczo-szczytowe, pracują na wspólną wysokotemperaturową sieć wewnętrzną (o parametrach 160/130 °C), a następnie przekazują ciepło do wody sieciowej (o parametrach 130/70 °C) miejskiego systemu ciepłowniczego, poprzez dwa wymienniki płytowe o mocy 11 MWt każdy. Zespół wymienników ciepłowniczych umożliwia zmianę parametrów termicznych obiegu pierwotnego z temp. 160/80 °C do temperatury pracy sieci ciepłowniczej w mieście, tj. do temperatury 130/70 °C. Woda powrotna z sieci oczyszczana jest na filtrach i tłoczona przeciwprądowo pompą poprzez wymienniki ciepła, gdzie ponownie podlega podgrzaniu do wymaganych parametrów. Dystrybucja ciepła odbywa się poprzez sieć ciepłowniczą preizolowaną o długości ok. 12 km z zainstalowanymi na jej obwodzie ok. 160 węzłami cieplnymi o sumarycznej mocy ok. 13 MWt. Produkowane ciepło wykorzystywane jest także na cele technologiczne stacji separacji gazu. Całość zautomatyzowanej sieci i węzłów obsługiwana jest przez służby techniczne właściciela elektrociepłowni. Duże węzły ciepłownicze są monitorowane przez obsługę w sterowni elektrociepłowni.

Okresowo niedostateczne dostawy gazu ziemnego z platformy, spowodowane postojami technologicznymi lub awariami stacji sprężania na platformie, wymusiły konieczność wykorzystania alternatywnych źródeł zasilania kotłów. Podstawowym paliwem zapasowym dla elektrociepłowni jest gaz ziemny z miejskiej sieci G.EN. GAZ ENERGIA S.A. lub, w szczególnych przypadkach, olej opałowy lekki. W okresie korzystania z paliwa zapasowego turbiny gazowe są wyłączone z ruchu, ciepło wytwarzane jest w kotłach szczytowo-pomocniczych, a energia elektryczna, ze względu na postój turbogeneratorów, przestaje być produkowana.

Gaz ziemny z sieci miejskiej oraz olej opałowy lekki stanowią obecnie zapas strategiczny elektrociepłowni i dostarczane są do urządzeń technologicznych za pośrednictwem przyłącza gazowego G.EN. GAZ ENERGIA oraz, w przypadku oleju opałowego, ze zbiorników magazynowych poprzez specjalnie do tego celu zainstalowaną pompownię.

W celu przyjęcia dostaw oleju opałowego lekkiego na terenie Energobaltic przygotowane zostało odrębne stanowisko przeładunkowe dla autocystern.

Gaz LPG (propan- butan) oraz KGN po odseparowaniu, przesyłane są do obwałowanych, położonych poziomo względem terenu, zbiorników. Dystrybucja gazu LPG oraz KGN realizowana jest poprzez zainstalowaną na terenie zakładu pompownię ciekłych węglowodorów, poprzez którą, na stanowisku wagowym o wydajności ok. 30 m³/h, tankowane są autocysterny odbiorców.

1.4 Zagrożenia w związku z prowadzonymi procesami technologicznymi

W związku z prowadzonymi procesami, w instalacji elektrociepłowni wykorzystywane są paliwa, jak gaz ziemny oraz olej opałowy lekki, powodujące duże zagrożenie pożarowe oraz wybuchowe.

Do możliwych i najbardziej prawdopodobnych zdarzeń, niosących ze sobą ww. zagrożenia, bez wątpienia można zaliczyć możliwość rozszczelnienia instalacji przesyłowych gazu, zarówno surowego jak i opałowego oraz węglowodorów ciekłych.

Ryzykiem wystąpienia zagrożenia pożarowego oraz wybuchowego obarczone są także procesy magazynowania:

- produktów gazowych – LPG i KGN,
- oleju opałowego lekkiego, stanowiącego zagrożenie pożarowe oraz środowiskowe w przypadku ewentualnego wycieku.

W przypadku przedmiotowej elektrociepłowni wydaje się, że punktami krytycznymi i najbardziej narażonymi na zaistnienie zdarzenia niebezpiecznego dla ludzi, środowiska i mienia są stacja tankowania cystern LPG i KGN oraz stacja separacji gazu.

Odrębną grupę zagrożeń stanowi:

- praca urządzeń wytwórczych ciepła i energii elektrycznej na podwyższonych parametrach temperatury i ciśnienia,
- niewłaściwa praca urządzeń zabezpieczających linie technologiczne,
- błąd ludzki w obsłudze urządzeń technologicznych.

Szacowanie ryzyka wystąpienia awarii oraz jej skutków należy rozpocząć od dokładnej analizy samego zdarzenia oraz jego następstw i na podstawie otrzymanych wyników, wdrożyć w Polityce Zarządzania Ryzykiem takie rozwiązania, aby poziom ryzyka obniżyć do akceptowalnego.

Jednym ze sposobów szacowania ryzyka jest metoda oceny ryzyka przy pomocy wskaźnika ryzyka Risc – Score, zgodnie z którą poziom ryzyka określa się, jako iloczyn trzech parametrów:

- S – możliwych skutków (następstw) zagrożenia,
- E – ekspozycji (narażenia) na zagrożenie,
- P – prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia.

Parametry te szacuje się następująco:

S – możliwe skutki zagrożenia			
Wartość S	Szacowanie straty	Straty ludzkie	Straty materialne
100	poważna katastrofa	liczne ofiary śmiertelne	ponad 30 mln zł
40	katastrofa	kilka ofiar śmiertelnych	10 - 30 mln zł
15	bardzo duże	jedna ofiara śmiertelna	300 tys. – 1 mln zł
7	duże	ciężkie uszkodzenia ciała	30 – 300 tys. zł
3	średnie	nieobecność w pracy	3 – 30 tys. zł
1	małe	udzielenie pierwszej pomocy	poniżej 3 tys. zł

E – ekspozycja (narażenie) na zagrożenie	
Wartość E	Charakterystyka ekspozycji
10	ekspozycja stała
6	częsta (codzienna)
3	raz na tydzień
2	raz na miesiąc
1	kilka razy w roku
0,5	rzadka (raz w roku)

P – prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia			
Wartość P	Charakterystyka	Szansa w %	Prawdopodobieństwo
10	bardzo prawdopodobne	50	0,5
6	całkiem możliwe	10	0,1
3	praktycznie możliwe	1	0,01
1	mało prawdopodobne, choć możliwe	0,1	0,001
0,5	tylko sporadycznie możliwe	0,01	0,0001
0,2	możliwe do pomyślenia	0,001	0,00001
0,1	teoretycznie możliwe	0,0001	0,000001

Po określeniu wskaźnika ryzyka (jako iloczynu oszacowanych parametrów S, E i P) można przystąpić do wartościowania ryzyka (zawsze dla konkretnego zagrożenia) według poniższej tabeli:

Ryzyko		
Wartość	Kategoria	Działania zapobiegawcze
co najwyżej 20	akceptowalne	wskazana kontrola
co najwyżej 70	małe	potrzebna kontrola
co najwyżej 200	istotne	potrzebne zmniejszenie ryzyka
co najwyżej 400	duże	potrzebne natychmiastowe zmniejszenie ryzyka
powyżej 400	Bardzo duże	wstrzymanie pracy

Szacując ryzyko należy pamiętać, że żadna metoda oceny nie jest doskonała, dlatego też należy zastosować metody porównawcze w stosunku do zakładów o podobnym profilu, brać pod uwagę dotychczasowe doświadczenia w zakresie eksploatacji urządzeń oraz stosować wiedzę inżynierską i dobre praktyki inżynierskie. Nie bez znaczenia dla oceny rozmiaru zdarzenia i jego skutków pozostaje otoczenie instalacji (w skrajnym przypadku możliwość wywołania efektu domina), rodzaj i gęstość zabudowy aż po warunki klimatyczne (kierunek i siła wiatru, temperatura, ilość opadów deszczu).

Ewentualne, możliwe do wyobrażenia scenariusze zdarzeń awaryjnych wraz z zakładanym zasięgiem, przedstawiono w dalszej części opracowania.

1.5 Systemy zabezpieczeń na terenie elektrociepłowni

Ciąg technologiczny oraz poszczególne stanowiska wyposażone zostały w odpowiednie do rodzaju i wymagań urządzenia zabezpieczające, w tym urządzenia do wykrywania zdarzeń niebezpiecznych. Wszystkie urządzenia elektryczne, przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, wykonane zostały w klasie Ex (z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym).

W skład systemu zabezpieczeń ciągu technologicznego wchodzi:

1. na stacji separacji gazu:
 - automatyczne czujniki gazu wykonane w klasie Ex d IIC T6 (550C),
 - oświetlenie wykonane w klasie Ex,
 - odprowadzenie ładunków ekwipotencjalnych,
 - wentylacja nawiewno – wywiewna;
2. na stacji przyjęcia gazu:
 - automatyczne czujniki płomienia,
 - oświetlenie w klasie Ex,
 - zawory odcinające;
3. na terenie instalacji magazynowych LPG i KGN:
 - zawory bezpieczeństwa na zbiornikach,
 - automatyczne czujniki gazu i płomienia wykonane w klasach EEx d II C T6; Ex II T5,
 - instalacja zraszaczowa;
4. w rejonie pompowni LPG i KGN:
 - silniki w klasie Ex de IIC T5 – 2x 18,5 kW,
 - silniki w klasie Ex d I/II B T4 – 2x 7,5 kW,
 - oświetlenie Ex,
 - odprowadzenie ładunków elektrostatycznych,
 - instalacja zraszaczowa,
 - telefon alarmowy w klasie Ex meib II T4 IP 54;
5. na terenie instalacji magazynowych oleju opałowego:
 - automatyczne czujniki gazu,
 - instalacja gaszenia pianą,
 - separatory oleju (4 szt.),
 - wanna wychwytyjąca z ręcznie otwieranym zaworem, z odpływem do separatorów;
6. w rejonie pompowni oleju opałowego:
 - silniki Ex dc II C T5 IP45,
 - silnik Ex d I/III B T4,
 - oświetlenie Ex;
7. na stacji chromatografu:
 - oświetlenie w klasie Ex,
 - automatyczna detekcja gazu i pożaru,

- telefon alarmowy w klasie Ex meib II T4 IP 54,
 - wentylacja;
8. na stacja redukcyjno – pomiarowej gazu z sieci gazowej G.EN. GAZ ENERGIA:
- automatyczna detekcja gazu,
 - wentylacja naturalna;
9. w budynku produkcyjnym oraz administracyjnym:
- zabezpieczenia wewnętrzne urządzeń w postaci zaworów bezpieczeństwa,
 - zawory odcinające instalację gazową,
 - oddzielenia pożarowe klasy EI 30,
 - instalacja usuwania dymu w hali głównej EC,
 - czujniki gazu w budynku produkcyjnym;
10. dla całego zakładu:
- system sygnalizacji pożaru,
 - system Emergency Shut Down (ESD).

Główny system bezpieczeństwa ESD, stanowiący nadrzędny system bezpieczeństwa awaryjnego, oparty jest na detektorach gazu, rozmieszczonych na terenie całego Zakładu. Jego uruchomienie powoduje, w zależności od rejonu zadziałania, automatyczne przerwanie procesu produkcji, zamknięcie poszczególnych zaworów, wyłączenie napędów, a także wyłączenie prądu w całym zakładzie. Ponowne uruchomienie produkcji następuje po usunięciu przyczyny zadziałania systemu i przeprowadzeniu całości prac określonych w odpowiednich instrukcjach postępowania poawaryjnego. System ESD jest połączony z Systemem Sygnalizacji Pożaru. Wygenerowanie sygnału alarmowego II stopnia przez centralkę pożarową powoduje automatyczne włączenie systemu ESD. Ponadto system ESD można uruchomić ręcznie z pomieszczenia nastawni lub przyciskami znajdującymi się na obiekcie. System ESD pełni również funkcję głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla całego zakładu Energobaltic.

Instalacje gaśnicze zasilane są z pompowni pożarowej zlokalizowanej na terenie zakładu. Pompownia pożarowa wyposażona jest w elektryczną pompę pilotującą, dwie pompy napędzane silnikami elektrycznymi oraz w zespół pompowy napędzany silnikiem Diesla. Zaopatrzenie w wodę dla pompowni stanowi zbiornik zewnętrzny o pojemności 400 m³.

Oprócz zabezpieczeń technicznych, na terenie elektrociepłowni występują inne środki zabezpieczeń w postaci sprzętu gaśniczego:

- hydranty przeciwpożarowe wewnętrzne oraz zewnętrzne,
- agregaty proszkowe,
- gaśnice,
- sprzęt ochrony osobistej na wypadek sytuacji awaryjnych (aparaty ochrony dróg oddechowych, okulary i odzież ochronna).

2. Zasady zapobiegania oraz zwalczania skutków awarii przemysłowych

2.1 Polityka Zapobiegania Poważnym Awariom Przemysłowym w Energobaltic Sp. z o.o.

Politykę zapobiegania poważnym awariom w Energobaltic Sp. z o.o. zgodnie z niniejszym planem prowadzi Prezes Zarządu Energobaltic, który jest odpowiedzialny za bieżącą analizę, planowanie, zabezpieczanie i korygowanie możliwych zdarzeń, wynikających z Programu Zapobiegania Poważnym Awariom Przemysłowym (PZA).

Zarząd Energobaltic, świadomy występujących zagrożeń związanych z produkcją i magazynowaniem dużych ilości niebezpiecznych substancji chemicznych, mogących prowadzić do poważnych awarii o groźnych skutkach zarówno dla pracowników, ludności, otaczającego środowiska jak i majątku produkcyjnego, zobowiązuje się do:

1. zapewnienia bezpieczeństwa instalacji procesowych, powiązanych technologicznie z niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, poprzez właściwy sposób ich zaprojektowania, jak i późniejszej eksploatacji tak, aby zapobiegać powstawaniu awarii, wypadków i innych niepożądanych zdarzeń, prowadzących do uwolnień stosowanych gazów i cieczy niebezpiecznych do otoczenia,
2. spełniania wymagań obowiązującego prawa, norm oraz technicznych standardów krajowych i UE w odniesieniu do wszystkich zagadnień związanych z projektowaniem, eksploatacją i obsługą instalacji, zlokalizowanych na terenie Zakładu,
3. pełnego zaangażowania kierownictwa oraz współdziałania całej załogi na rzecz zapobiegania poważnym awariom i dążenia do ciągłej poprawy bezpieczeństwa w tym zakresie.

Podstawę do realizacji powyższych zobowiązań stanowią:

- respektowanie obowiązujących zasad w celu zapobiegania poważnym awariom,
- zapewnienie bezpieczeństwa procesu technologicznego, prowadzonego w instalacjach Energobaltic przez wszystkich pracowników oraz podmioty zewnętrzne, świadczące usługi na rzecz Energobaltic Sp. z o.o. na jej terenie,
- inspirowanie wszystkich pracowników do codziennej troski o wspólne bezpieczeństwo, zgłaszania awarii i zdarzeń, mających znamiona awarii, wypadków oraz zgłaszanie wniosków w sprawie poprawy stanu bezpieczeństwa procesowego,
- stosowanie technologii i techniki procesowej oraz rozwiązań organizacyjnych, zgodnie ze standardami charakteryzującymi tzw. najlepszą dostępną technikę,
- systemowe podejście do zapewnienia bezpieczeństwa procesowego, wykorzystujące zarządzanie ryzykiem procesowym oraz wszystkie inne typowe elementy proceduralne zarządzania bezpieczeństwem,
- okresowe przeglądy Programu Zapobiegania Poważnym Awariom (PZA) – w terminach wynikających z ustawy,
- współpracę z instytucjami zewnętrznymi oraz prowadzenie otwartej polityki informacyjnej o występujących zagrożeniach i stosowanych środkach bezpieczeństwa i ochrony,
- koordynację działań na rzecz bezpieczeństwa procesowego z działaniami dotyczącymi innych, normatywnych systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska oraz bhp i ppoż., które są wykorzystywane w Energobaltic Sp. z o.o.

2.2 Zasady bezpiecznego funkcjonowania instalacji

Zapewnienie bezpieczeństwa procesowego związane jest z bezwzględnym zachowaniem reżimów technologicznych oraz ich kontroli podczas prowadzenia procesów produkcyjnych i pomocniczych.

Zgodnie z nimi instrukcje technologiczne zawierają rozdziały opisujące przewidywane niewłaściwe stany procesu, w których określa się przyczyny, objawy i sposoby usuwania zakłóceń procesu i stanów awaryjnych z uwzględnieniem zagrożeń pożarowych i BHP.

Dokumentami, pełniącymi istotne funkcje porządkujące i dyscyplinujące, są następujące procedury i instrukcje:

- technologiczne,
- stanowiskowe,
- ochrony środowiska,
- bhp,
- przeciwpożarowe,
- przewozu materiałów niebezpiecznych transportem drogowym.

W ostatnim z ww. dokumentów dokonano podziału materiałów niebezpiecznych na klasy pod względem dominującego zagrożenia (zgodnie z ADR) oraz określono: rodzaje i właściwości materiałów niebezpiecznych, ich oznakowanie, przewóz i warunki postoju, czynności załadunkowe, warunki techniczne pojazdów oraz ich wyposażenie i obsługę.

2.3 Charakterystyka środków organizacyjnych

Poniższe punkty odnoszą się do środków organizacyjnych wykorzystywanych w Energobaltic Sp. z o.o., które określone są jako wymagane, zgodnie z Art. 252 Ustawy Prawo ochrony środowiska – Tytuł IV – Poważne awarie.

2.3.1 Struktura organizacyjna oraz obowiązki pracowników związane z odpowiedzialnością za działania na wypadek awarii przemysłowej

Za bezpieczeństwo w Energobaltic Sp. z o.o. odpowiedzialny jest Prezes Zarządu.

Zadania, związane z zapewnieniem bezpieczeństwa na terenie elektrociepłowni, obowiązują wszystkich pracowników stosownie do ich zakresu kompetencji i odpowiedzialności. Podstawą określenia ww. kompetencji jest struktura organizacyjna, stanowiąca załącznik nr 1 niniejszego dokumentu.

Zgodnie z postanowieniami zarządzeń obowiązujących w Energobaltic Sp. z o.o. w zakresie bezpieczeństwa, kierownicy wszystkich szczebli oraz firm zewnętrznych, wykonujących prace na terenie Spółki, są w szczególności, zobowiązani do:

- organizowania pracy w sposób zapewniający jej bezpieczne i higieniczne warunki,
- zapewnienia przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, kontrolowania wykonywania poleceń w tym zakresie oraz nadzoru nad usuwaniem ewentualnych uchybień,
- zapewnienia warunków do wykonywania zarządzeń i zaleceń wydawanych przez organy administracji, nadzorujące nad sprawy bezpieczeństwa,
- zapewnienia współpracy z innymi służbami w celu realizacji zaleceń lekarskich i kontroli stanu zdrowia pracowników.

2.3.2 Plan zapobiegania poważnym awariom

Rozwiązania systemowe w zakresie zapobiegania i ochrony przed skutkami poważnych awarii w Spółce, gwarantujące ochronę ludzi, mienia i środowiska, opierają się na wdrożeniu:

- polityki zapobiegania poważnym awariom,
- systemu zarządzania ryzykiem,
- ogólnych zasad bezpieczeństwa procesowego,
- środków organizacyjnych,
- środków technicznych, związanych z sześcioma obszarami przedmiotowymi,
- dodatkowych działań w zakresie zapobiegania poważnym awariom.

2.3.3 Kontrolowanie wykonywania zadań

Za przestrzeganie przepisów odpowiada Komisja Pożarowo-Techniczna.

Do zadań Komisji Pożarowo-Technicznej należy:

1. weryfikacja stanu ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa w oparciu o wyniki bieżących oraz kompleksowych kontroli, przeprowadzanych w obiektach, budynkach i na terenie Energobaltic Sp. z o.o. – kontrole kompleksowe będą przeprowadzane co najmniej dwa razy w roku, w kwietniu i październiku;
2. formułowanie i przekazywanie do realizacji zaleceń i rekomendacji, w tym pokontrolnych, opracowywanie wytycznych, dotyczących poprawy stanu ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa oraz nadzór nad ich wykonaniem;
3. opiniowanie wewnętrznych regulaminów, zarządzeń, instrukcji i innych dokumentów z zakresu ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa;
4. wdrażanie nowych aktów prawnych, dotyczących ochrony przeciwpożarowej oraz bezpieczeństwa;
5. opiniowanie planów dostosowania obiektów do wymagań ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa i kontrola realizacji tych planów;
6. opiniowanie terminów remontów, modernizacji i konserwacji urządzeń i instalacji, mających wpływ na zapewnienie ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa;
7. weryfikacja i opiniowanie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normatywów wyposażenia obiektów w sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze;
8. występowanie, w uzasadnionych przypadkach, do Dyrektora Naczelnego z wnioskiem o wydanie regulacji/dokumentu wdrażającego zasady i działania z zakresu ochrony przeciwpożarowej i bezpieczeństwa.

I. Polityka zapobiegania poważnym awariom / zapewnienia bezpieczeństwa

Program Zarządzania Ryzykiem Procesowym (PZR)

Wyrażone przez kierownictwo Spółki Energobaltic zobowiązania, precyzujące cele i zasady działań w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa, określa polityka zapobiegania poważnym awariom. Najważniejszym narzędziem merytorycznym funkcjonowania tej polityki w odniesieniu do zapobiegania poważnym awariom, jest program zarządzania ryzykiem (PZR).

Aby sprawnie zarządzać ryzykiem w Spółce wprowadzona została *Procedura zarządzania ryzykiem*. Jej celem jest ustalenie zasad zarządzania ryzykiem, mogących przyczynić się do ograniczenia ewentualnych negatywnych skutków zdarzeń do akceptowalnego poziomu,

w szczególności w zakresie efektywnego zarządzania zasobami, zapewnienia ochrony majątku i efektywności finansowej oraz ochrony wizerunku.

Zidentyfikowane w Energobaltic ryzyka zostały wprowadzone do Rejestru, opisane w Kartach Analizy Ryzyka i pogrupowane według zdarzeń mogących wpływać na wybrany proces, bądź obszar. Rejestr Ryzyk zawiera wykaz wszystkich zidentyfikowanych w przedsiębiorstwie ryzyk, ich status oraz podstawowe informacje.

Za efektywne zarządzanie ryzykiem odpowiada Zespół ds. Zarządzania Ryzykiem. Do zadań Zespołu należy w szczególności:

1. weryfikowanie istotnych zagadnień dotyczących zarządzania ryzykiem na poziomie strategicznym i organizacyjnym,
2. wyznaczanie Właścicieli Ryzyk,
3. inicjowanie i koordynowanie działań w zakresie identyfikacji, pomiaru, limitowania i monitorowania wszystkich ryzyk, mogących wystąpić w przedsiębiorstwie,
4. określanie zasad i strategii zarządzania ryzykiem,
5. opiniowanie i podejmowanie działań, zmierzających do utrzymania ryzyk na akceptowalnym poziomie,
6. tworzenie i aktualizacja Rejestru Ryzyk,
7. budowanie świadomości zagrożeń wewnątrz przedsiębiorstwa, w tym poprzez edukowanie pracowników,
8. właściwe wypełnianie zapisów procedury zarządzania ryzykiem.

Każdy pracownik Energobaltic Sp. z o.o. posiada dostęp zarówno do Rejestru Ryzyk, jak i Kart Analizy, zamieszczonych na serwerze firmowym Spółki. Pracownicy mają obowiązek zgłaszania Zespołowi ds. Zarządzania Ryzykiem informacji o pojawiających się ryzykach, odstępstwach w działaniach od obowiązujących procedur lub innych istotnych problemach w obszarze swoich kompetencji.

Program Zarządzania Ryzykiem Procesowym wykorzystywany w zakładzie obejmuje pięć wymienionych poniżej elementów.

1. Cel Programu Zarządzania Ryzykiem Procesowym;

Celem Programu Zarządzania Ryzykiem Procesowym w Spółce jest ciągłe i metodyczne podejmowanie działań na rzecz minimalizacji ryzyka procesowego poprzez identyfikację i ocenę zagrożeń oraz podejmowania racjonalnych decyzji w zakresie doboru technicznych i organizacyjnych środków bezpieczeństwa i ochrony.

Podejmowane działania stanowią podstawę do prowadzenia i przekazywania informacji o występującym ryzyku procesowym pracownikom, ludności i organom administracji państwowej.

2. Wytyczne dotyczące analizy zagrożeń obejmują metody identyfikacji poważnych awarii i określania prawdopodobieństwa ich wystąpienia oraz wielkości skutków:

- każda projektowana instalacja procesowa wymaga wykonania analizy i oceny ryzyka procesowego, podobne wymogi dotyczą instalacji istniejących oraz instalacji, w których wykonywane są istotne zmiany i modyfikacje procesowe,
- analiza ryzyka procesowego powinna być wykonana w sposób uporządkowany i systematyczny poprzez zastosowanie takich metod, które są zgodne z ustaleniami zakładowych procedur identyfikacji zagrożeń i ocen ryzyka,
- ocena ryzyka lub inaczej ocena zapewniania bezpieczeństwa, uwzględnia analizę warstw zabezpieczeń (AWZ), określającą sprawdzenie równowagi między

występującymi zagrożeniami, a wielowarstwowymi środkami bezpieczeństwa i ochrony; dla praktycznej oceny ryzyka należy skorzystać z matrycy ryzyka, której przykład przedstawiono w pkt.1.4,

- poziom ryzyka procesowego dla instalacji produkcyjnych oraz instalacji pomocniczych w Energobaltic powinien odpowiadać poziomowi dopuszczalnemu (TA), możliwe jest prowadzenie operacji ocenianych w zakresie poziomu tolerowanego (TNA), jednakże wymagać to będzie wprowadzenia dodatkowych środków bezpieczeństwa i eliminacji ryzyka w najbliższej przyszłości,
 - wybór dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony, zwanych środkami kontroli ryzyka, wynikających z oceny ryzyka, będzie spełniać zasady techniczne i organizacyjne w zakresie zapobiegania poważnym awariom, działania te będą traktowane priorytetowo i skierowane szczególnie na zidentyfikowane niebezpieczne węzły instalacji procesowych,
 - niezbędna jest pełna zgodność stosowanych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w zakresie PZR z wymaganiami prawa Unii Europejskiej polskiego prawa, a tam gdzie ich zakres stosowania nie występuje, należy posługiwać się ogólnie stosowanymi na świecie standardami i normami.
3. Na wytyczne realizacji programu, określające odpowiedzialność i tryb jego wykonania, składają się:
- identyfikacja wymogów prawnych, zalecanych norm i standardów,
 - aktualizowanie informacji z zakresu bezpieczeństwa procesowego, w szczególności w zakresie prawdopodobieństwa i skutków poważnych awarii oraz kryteriów oceny ryzyka,
 - zapewnienie wykonania rzetelnych analiz ryzyka,
 - szkolenia pracowników w zakresie problematyki zarządzania bezpieczeństwem procesowym,
 - planowanie konserwacji i napraw instalacji procesowych i urządzeń technicznych w oparciu o zaktualizowaną ocenę ryzyka,
 - kontrola realizacji PZR,
 - dokumentowanie działań w zakresie PZR,
 - komunikacja wewnętrzna i zewnętrzna związana z ryzykiem procesowym.
4. Na wytyczne dotyczące sprawdzania i działań korygujących w zakresie realizacji PZR składają się:
- sprawdzanie zgodności realizacji PZR prowadzone przez Dyrektora Naczelnego, w szczególności kontrola przestrzegania wytycznych programu,
 - zapisywanie wszelkich odchyśleń oraz wszystkich wprowadzonych zmian w instalacji, wyposażeniu technicznym, systemach pracy, procedurach awaryjnych oraz systemowych,
 - odniesienia do wcześniej zaakceptowanych standardów i norm, zarówno polskich jak i zagranicznych, dla kontroli technicznych,
- Przy planowaniu działań korygujących należy uwzględnić określoną hierarchię stosowania środków zapobiegawczych i ochronnych, zgodnie z którą środki techniczno-technologiczne i metody inżynierskie mają pierwszeństwo przed typowymi środkami organizacyjnymi (generalną zasadą jest maksymalna eliminacja działań obsługi.
5. Wytycznymi dotyczącymi przeglądu i oceny PZR są w szczególności:

- przegląd realizacji PZR w zakresie zarządzania ryzykiem, dokonywany przez kierownictwo Energobaltic Sp. z o.o.,
- zgodność działania na rzecz bezpieczeństwa procesowego z ustalonymi zasadami, procedurami i planami,
- wyniki kontroli i uwagi zakładowych służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, wyniki kontroli i przeglądów technicznych oraz organów administracji państwowych itp.,
- stopień wykorzystania i wystarczalność zaplanowanych środków finansowych,
- postęp związany z obniżeniem poziomu ryzyka procesowego,
- skuteczność i opłacalność podejmowanych działań,
- statystyka awarii, wypadków i zdarzeń niosących ze sobą znamiona awarii,
- przydatność obowiązującej polityki w zakresie zapobiegania poważnym awariom.

Przegląd PZR stanowi podstawę do:

- wprowadzenia zmian w istniejącym PZR,
- aktualizacji polityki zapobiegania poważnym awariom,
- wytyczenia nowych celów,
- zapewnienia niezbędnych środków dla działań podtrzymujących stan PZR lub jego modyfikację.

II. Ogólne zasady zapobiegania oraz ochrony przed skutkami poważnych awarii

Zgodnie ze zobowiązaniami, określonymi w polityce bezpieczeństwa procesowego, zapobieganie i ochrona przed skutkami poważnych awarii w Energobaltic Sp. z o.o., są głównymi zadaniami, jakie stawia się Zarządowi i realizowane są w sposób kompleksowy. Oznacza to uwzględnienie tych zagadnień w etapie projektowania instalacji, następnie jej budowy, uruchamiania, normalnej eksploatacji oraz zamykania i wycofywania z ruchu.

Dla zapewnienia realizacji zapobiegania i ochrony przed skutkami poważnych awarii, konieczne jest stosowanie licznych ogólnych zasad bezpieczeństwa procesowego oraz wypracowanych w praktyce, różnorodnych środków organizacyjnych i technicznych.

1. Środki organizacyjne

Kompleksowe zapewnienie bezpieczeństwa w Energobaltic Sp. z o.o. opiera się na wykorzystaniu rozwiązań organizacyjnych, które często służą jednocześnie różnym, powiązanym wzajemnie, aspektom bezpieczeństwa:

- bezpieczeństwu procesowemu, którego poziom odzwierciedla skuteczność działań na rzecz zapobiegania awaryjnym uwolnieniom niebezpiecznych substancji i ograniczenia skutków tych uwolnień,
- bezpieczeństwu technicznemu (stanowiącemu istotne zaplecze bezpieczeństwa procesowego), którego poziom odzwierciedla niezawodność działania wszelkich urządzeń i infrastruktury materialnej,
- bezpieczeństwu pożarowemu (stanowiącemu istotny element bezpieczeństwa procesowego), którego poziom odzwierciedla skuteczność działań na rzecz zapobiegania pożarom, ich wykrywania i ograniczania ich skutków,
- bezpieczeństwu transportu (stanowiącego istotny element bezpieczeństwa procesowego), którego poziom odzwierciedla skuteczność działań związanych

z właściwą eksploatacją pojazdów, wykorzystywaniem dróg zakładowych, sprawami transportu gazu oraz innych paliw,

- bezpieczeństwu środowiskowemu (istotnie zależnego od poziomu bezpieczeństwa procesowego), którego poziom odzwierciedla skuteczność działań na rzecz minimalizacji niepożądanych oddziaływań na środowisko naturalne o charakterze ciągłym lub incydentalnym,
- bezpieczeństwu i higienie pracy (stanowiącego często podstawę właściwego wykonania wszelkich działań), którego poziom odzwierciedla skuteczność stosowanych środków w odniesieniu do zapobiegania czynnikom narażenia, wypadkom przy pracy, chorobom zawodowym oraz minimalizowaniu ich skutków.

Aktualnie wykorzystywane i nowo podejmowane rozwiązania systemowe na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa w Energobaltic Sp. z o.o. uwzględniać powinny:

- występujące zagrożenia,
- przepisy prawa,
- doświadczenia kadry zakładu, które związane są z wieloletnią eksploatacją jednostek produkcyjnych oraz przesyłowych w tym materiałów niebezpiecznych,
- wiedzę o najlepszych dostępnych technikach organizacyjnych,
- zasady dobrej praktyki inżynierskiej,
- wymagania systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska bhp i ppoż.

Zakładowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa są sukcesywnie nowelizowane w miarę wdrażania zmian organizacyjnych oraz zmian aktów prawnych wyższego rzędu. W opracowaniach zbiorczych określone są wymagane rozwiązania organizacyjne w sprawach:

- zapobiegania awariom, pożarom, wypadkom przy pracy, chorobom zawodowym i degradacji środowiska,
- przeciwdziałania możliwości powstania i rozwoju niebezpiecznych scenariuszy wypadkowych lub awaryjnych,
- zmniejszania negatywnych skutków w przypadkach zaistnienia tego rodzaju niepożądanych zdarzeń.

Zarządzanie bezpieczeństwem oparte jest na systematycznym planowaniu, wykonywaniu, sprawdzaniu i ocenianiu przedsięwzięć, dotyczących szeroko pojętego bezpieczeństwa w odniesieniu do fazy projektowania, produkcji (rozruch, normalna praca, zatrzymanie) remontów, konserwacji oraz likwidacji instalacji. Jest to realizowane poprzez:

- jednoznaczny przydział obowiązków i zadań w zakresie bezpieczeństwa oraz określenie zakresów odpowiedzialności i uprawnień w odniesieniu do całej załogi,
- zarządzenia, procedury, instrukcje opisujące działania odnoszące się do poszczególnych spraw, które są istotne (krytyczne z punktu widzenia bezpieczeństwa),
- identyfikację przepisów prawa, określających wymogi bezpieczeństwa względem substancji wybuchowych i palnych, szkodliwych dla środowiska oraz upowszechnianie informacji o zagrożeniach i sposobów postępowania z takimi substancjami,
- wdrażanie innowacyjnych technologii i projektów podnoszących stan bezpieczeństwa,
- upowszechnianie kultury bezpieczeństwa,
- zapewnienie odpowiednich zasobów finansowych, materialnych i intelektualnych do utrzymania i poprawy stanu bezpieczeństwa.

Wysiłki organizacyjne Zarządu Energobaltic Sp. z o.o. na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa procesowego są trójkierunkowe – dotyczą równolegle rozwiązań w zakresie:

- zapobiegania poważnym awariom,
- ochrony przed skutkami potencjalnych uwolnień niebezpiecznych substancji,
- przeciwdziałania skutkom potencjalnych awarii.

Wynika to z odniesienia się do trójwarstwowego modelu zabezpieczeń oraz zastosowania zróżnicowanych środków bezpieczeństwa, które, przy odpowiednim działaniu sekwencyjnym, powstrzymują krytyczny rozwój scenariuszy wypadkowych. Podejście takie jest zgodne z zasadami najlepszego działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa procesowego.

Zgodnie z wymaganiami art. 252 Ustawy Prawo ochrony środowiska – Tytuł IV – Poważne awarie (Dz. U. Nr 62 poz. 627) w Energobaltic Sp. z o.o.:

- określa się i aktualizuje zakresy obowiązków pracownikom na wszystkich poziomach organizacji, których stanowiska związane są odpowiedzialnością za działania na wypadek awarii przemysłowej,
- zapewnia się szkolenia pracowników, których obowiązki są związane z funkcjonowaniem instalacji, w której znajdują się substancje niebezpieczne,
- zapewnia się tryb postępowania, umożliwiający systematyczną analizę zagrożeń powstania awarii przemysłowej oraz prawdopodobieństwo jej wystąpienia,
- wdraża się instrukcje bezpiecznego funkcjonowania instalacji, w których znajdują się substancje niebezpieczne, w odniesieniu do różnych faz ich eksploatacji: normalnej pracy, przerw w ruchu i konserwacji,
- stosuje się rozwiązania służące bezpiecznemu funkcjonowaniu w razie konieczności dokonywania zmian w procesie technologicznym,
- przeprowadza się na bieżąco analizę potencjalnych sytuacji awaryjnych, służącą ich eliminowaniu oraz opracowywaniu planów operacyjno-ratowniczych,
- stosuje się monitoring funkcjonowania instalacji, w których znajdują się niebezpieczne substancje, umożliwiający podejmowanie odpowiednich działań korygujących i zapobiegawczych,
- dokonuje się systematycznej oceny zarówno programu zapobiegania awariom jak i systemu bezpieczeństwa, z punktu widzenia ich aktualności i skuteczności.

System zarządzania w zakresie bezpieczeństwa procesowego podlega zmianom, których naczelnym celem jest dostosowanie systemu zarządzania do nowych przepisów prawa w zakresie zapobiegania poważnym awariom. Wdrożone zostały elementy formalne, jak polityka bezpieczeństwa oraz procedury identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka procesowego.

2. Środki techniczne

Środki techniczne są to środki dobrane podczas projektowania, i używane podczas eksploatacji instalacji procesowych, które mają bezpośredni lub pośredni związek z możliwością uwolnienia substancji niebezpiecznej z aparatury procesowej, prowadzącą do powstania poważnej awarii.

Środki te zostały podzielone na sześć grup, w nawiązaniu do niżej wymienionych zakresów przedmiotowych w zarządzaniu bezpieczeństwem procesowym:

- bezpieczeństwo pożarowe i chemiczne,
- szczelność aparatury urządzeń procesowych,
- niezawodność działania aparatury i urządzeń procesowych,
- automatyka procesowa i automatyka zabezpieczeniowa,

- bezpieczne systemy pracy i obsługi instalacji technologicznych,
- ochrona środowiska naturalnego.

III. Dodatkowe działania w zakresie zapobiegania poważnym awariom

Zapobieganiu poważnym awariom służy:

- realizacja polityki środowiskowej Spółki, zgodnej z wymogami Ustawy Prawo ochrony środowiska,
- okresowe ćwiczenia przeciwpożarowe na terenie Energobaltic, uzgodnione i prowadzone pod kierunkiem Państwowej Straży Pożarnej (nie rzadziej niż raz na 2 lata),
- wewnętrzne, okresowe ćwiczenia ppoż. prowadzone pod kierunkiem Służb Ppoż.,
- okresowa kontrola sprawności działania środków łączności, a w szczególności: telefonu alarmowego, telefonów stacjonarnych, syreny alarmowej.

3. Przedsięwzięcia obniżające poziom ryzyka dla obiektów istniejących

3.1 Zbiorniki magazynowe LPG (propan – butan) oraz KGN (kondensat gazu naturalnego)

Przedsięwzięciami podjętymi przez Spółkę Energobaltic, mającymi na celu obniżenie poziomu ryzyka dla zbiorników magazynowych ciekłych węglowodorów, są:

- wyposażenie zbiorników w niezależne czujniki maksymalnego dopuszczalnego napełnienia,
- wyposażenie zbiorników w automatycznie działające zawory zabezpieczające przed wypływem gazu w przypadku awarii (zawory zwrotne lub nadmiarowe),
- zapewnienie przy wzroście ciśnienia węglowodorów w zbiorniku, zawrócenia ich nadmiaru do magazynu, poprzez zastosowanie zaworów obejściowych, tzw. „by pass” po stronie tłocznej pomp,
- monitorowanie w sposób ciągły sprawności i stanu technicznego magistrali przesyłowej oraz urządzeń zabezpieczających i detekcyjnych,
- zabezpieczenie przeciwkorozyjne zbiorników gazu zgodnie z polskimi normami (PN), dodatkowe zastosowanie ochrony katodowej,
- zapewnienie ochrony odgromowej w wykonaniu obostrzonym,
- wykonanie pasów terenu wokół zbiorników i instalacji o szerokościach określonych odrębnymi przepisami, z materiałów niepalnych,
- wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem z wyznaczonymi graficznie zasięgami stref,
- zabezpieczenie murem zaporowym terenu znajdującego się po „odkrytej” – nie zakopcowanej stronie zbiorników (strona południowa magazynu),
- wykonywanie serwisów i obsługa urządzeń zabezpieczających zgodnie z DTR (dokumentacją techniczno-ruchową) oraz przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe, w tym uprawnienia do obsługi urządzeń energetycznych pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,
- zabezpieczenie zbiorników przez stałe urządzenie zraszaczowe,
- stałe dozоровanie zbiorników czujkami optycznymi płomienia.

3.2 Stanowisko załadunku cystern samochodowych

Zapewnia się:

- wyposażenie stanowiska załadunku gazu płynnego do cystern samochodowych w stałe urządzenie zraszaczowe,
- węże elastyczne do przeładunku gazu, posiadające aktualny atest i założoną metrykę oraz próby ciśnieniowe i badania ciągłości uziemień, wykonywane przynajmniej jeden raz w roku,
- stałą kontrolę węży do przeładunku gazu przez Urząd Transportowego Dozoru Technicznego (UDT),
- wycofywanie z użytkowania węży po okresie używania określonym przez producenta lub uszkodzonych, w przypadku braku terminu używania węża zapewnia się jego wycofanie po 3 latach,
- niedopuszczenie do tankowania autocystern ponad dopuszczalny poziom napełnienia,
- niedopuszczenie do tankowania autocystern w przypadku, gdy stan techniczny ich lub pojazdów je ciągnących, budzi zastrzeżenia oraz takich, które nie posiadają pełnego wyposażenia przewidzianego przepisami ADR oraz których załoga nie posiada aktualnych uprawnień do przewozów materiałów objętych ADR,
- możliwość przepompowania gazu ze zbiornika autocysterny do zbiorników magazynowych lub innej autocysterny w czasie awaryjnego wycieku gazu,
- przeglądy i konserwacje urządzeń służących tankowaniu cystern zgodnie z DTR, posiadanie metryk pracy i napraw, wykonywanie czynności serwisowych przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym uprawnienia do obsługi urządzeń energetycznych pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,
- ochronę odgromową w wykonaniu obostrzonym,
- codzienne monitorowanie instalacji napełniania, a w przypadku podejrzenia jej uszkodzeń, niedopuszczenie instalacji do pracy lub przerywanie pracy,
- klucze nieiskrzące w operacjach technologicznych,
- bezkolizyjność poruszania się pojazdów na wewnętrznych drogach komunikacyjnych, stanowiących zamknięty układ komunikacyjny, spełniających również cechy drogi pożarowej,
- możliwości poboru wody do celów przeciwpożarowych z hydrantów nadziemnych DN 100, gwarantujących wydajność nie mniejszą niż 15 dm³/s (sprawność sieci hydrantowej potwierdzana jest próbami wydajności, przeprowadzanymi raz w roku przed zimą – październik),
- w czasie tankowania cystern przynajmniej jeden agregat proszkowy o masie 20 kg środka gaśniczego, przeznaczony do gaszenia pożarów grupy B i C,
- stanowisko załadunku cystern wyposażone w urządzenia do awaryjnego zamykania zaworów z napędem mechanicznym (elektryczny, pneumatyczny) w wykonaniu Ex,
- indywidualne środki ochrony osobistej w postaci odzieży ochronnej antyelektrostatycznej, okularów pełnych typu „gogle”, rękawic ochronnych dla obsługi stanowiska tankowania.

3.3 Stacja separacji gazu

Zapewnia się:

- ochronę stacji dzięki zamontowaniu automatycznych czujników detekcji metanu,
- właściwe i niezakłócone działanie wentylacji pomieszczenia,
- ochronę odgromową w wykonaniu obostrzonym,
- pas terenu wokół stacji separacji gazu o szerokości min. 3 m, wolny od materiałów palnych,
- codzienne wizualne monitorowanie stanu instalacji i jej parametrów pracy, a w przypadku podejrzenia uszkodzeń lub osiągania wartości krytycznych nie dopuszczenie instalacji do pracy lub natychmiastowe przerwanie pracy,
- stosowanie narzędzi nieiskrzących w operacjach technologicznych,
- aktualne atesty i metryki dla połączeń elastycznych instalacji, poddawanie nie rzadziej niż jeden raz w roku ww. połączeń próbie ciśnieniowej i badaniu ciągłości uziemień,
- przeglądy i konserwacje urządzeń stacji zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT), posiadanie przez ww. urządzenia metryk pracy i napraw, wykonywanie czynności serwisowych oraz napraw przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe, w tym uprawnienia do obsługi urządzeń energetycznych pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,
- indywidualne środki ochrony osobistej w postaci odzieży ochronnej antyelektrostatycznej, okulary typu „gogle” pełne, rękawice ochronne, latarkę w wykonaniu Ex oraz izolujące aparaty oddechowe dla obsługi stacji separacji gazu.

3.4 Zbiorniki oleju opałowego

Zapewnia się:

- magazynowanie oleju w ilościach nie większych niż określone w dokumentacji technicznej zbiorników,
- sygnalizowanie dopuszczalnego poziomu napełnienia oraz automatyczne przerwanie pracy pompy załadunku oleju przy osiągnięciu tego stanu, przy czym, jako poziom dopuszczalny przyjmuje się poziom napełnienia równy 85 % całkowitej pojemności zbiornika, tj. przy łącznej pojemności 800 m³ dwóch zbiorników pojemność użyteczna magazynu wynosi 680 m³,
- przeglądy i konserwacje zbiorników zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT),
- szczelność wanny wychwytującej oraz zaworów i studzienek, połączonych z separatorami oleju,
- kontrolę stanu poszycia zewnętrznego zbiorników oraz ochronę przed korozją,
- bieżącą kontrolę stanu szczelności armatury zbiorników,
- ochronę odgromową zbiorników w wykonaniu obostrzonym,
- utrzymywanie w gotowości i sprawności stałych urządzeń gaśniczych (system gaszenia pianą),

- zachowanie wokół zbiorników przestrzeni o promieniu 10 m, wolnej od budynków, budowli oraz innych urządzeń i instalacji nie wyższych niż 5 m, w celu ochrony ich przed działaniem tzw. „ugiętego” płomienia,
- możliwość przepompowania wycieku zawartości zbiornika z wanny wychwytującej do innych zbiorników (cystern, DPPL – duży pojemnik do przewozu luzem itp.),
- środki ochrony indywidualnej, odporne na działanie substancji ropopochodnych, pracownikom biorącym udział w ograniczaniu wycieku.

3.5 Budynek produkcyjny

Zapewnia się:

- utrzymywanie stałego nadzoru nad pracą urządzeń technologicznych,
- utrzymywanie parametrów pracy urządzeń technologicznych poniżej określonych przez producenta maksymalnych wartości temperatury i ciśnienia,
- codzienną kontrolę stanu technicznego oraz szczelności instalacji technologicznych,
- automatyczne zatrzymanie procesu technologicznego z możliwością manualnego awaryjnego wyłączenia w przypadku wystąpienia niebezpiecznej sytuacji awaryjnej,
- właściwe działanie urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz zespołów zabezpieczających instalację technologiczną,
- wyraźne i czytelne oznakowanie wyłączników awaryjnych oraz włączników systemów ostrzegania,
- terminowe wykonywanie badań, przeglądów wszystkich urządzeń w tym urządzeń i systemów zabezpieczających, zgodnie z DTR, wytycznymi producentów, przepisami UDT lub innymi przepisami szczególnymi,
- niezakłóconą pracę wentylacji wywiewnej, przy zapewnieniu odpowiedniego poziomu nawiewu powietrza z zewnątrz,
- właściwe oznakowanie instalacji technologicznych, zaworów, kierunków przepływu czynnika roboczego, stref zagrożenia wybuchem, stref, w których występują ultra lub infradźwięki,
- wykonywanie przeglądów i napraw przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje w tym uprawnienia do naprawy i przeglądów urządzeń pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,
- właściwe środki ochrony indywidualnej dla personelu przebywającego na terenie budynku technologicznego,
- narzędzia nieiskrzące w przypadku wykonywania prac w strefach, w których może pojawić się atmosfera wybuchowa,
- instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń oraz maszyn z uwzględnieniem procedur awaryjnych,
- właściwe działanie grawitacyjnego systemu oddymiania.

3.6 Stacja chromatografu

W obrębie stacji zapewnia się:

- codzienną wizualną kontrolę stanu instalacji,
- dostęp do urządzeń stacji tylko dla uprawnionego personelu,

- właściwe działanie automatycznego czujnika gazu,
- niezakłócone działanie wentylacji,
- terminowe wykonywanie przeglądów konserwacyjnych systemu detekcji gazu oraz poddawanie czujników kalibracji w terminach określonych przez producenta,
- wykonywanie przeglądów i napraw przez osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe w tym uprawnienia i wiedzę z zakresu napraw urządzeń pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,
- pas terenu, wolny od materiałów palnych, o szerokości nie mniejszej niż 3 m,
- stosowanie urządzeń elektrycznych w stopniu ochrony Ex nie mniejszym niż klasa ochrony przewidziana dla urządzeń pracujących w środowisku wodoru,
- ochronę butli zlokalizowanych na zewnątrz przed promieniowaniem słonecznym,
- podłączanie lub odłączanie butli gazowych przy użyciu narzędzi nieiskrzących,
- środki ochrony indywidualnej antyelektrostatyczne personelowi obsługującemu stację.

3.7 Cały Zakład

Ponadto dla całego Zakładu Energobaltic zapewnia się:

- prowadzenie podstawowych działań ratowniczo-gaśniczych (ewakuacja pracowników, ograniczanie wystąpienia zagrożenia) przed przybyciem straży pożarnych, przy użyciu 2 kurtyn wodne oraz 20 węży tłocznych W52 o długości 20 m każdy, w celu tzw. zbijania chmury gazowej i ograniczenia szybkości jej rozprzestrzeniania się, zwłaszcza w kierunku plaży w sezonie wypoczynkowym,
- nie rzadziej niż raz na dwa lata przeprowadzenie ćwiczeń taktyczno-bojowych Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Pucku z czynnym udziałem personelu elektrociepłowni, w celu wypracowania najkorzystniejszych wariantów działania do czasu przybycia jednostek PSP oraz obszarów współdziałania po ich przybyciu,
- funkcjonowanie systemu współpracy Energobaltic Sp. z o.o. z niżej wymienionymi instytucjami:
 - a. Państwową Strażą Pożarną (PSP),
 - b. Państwową Inspekcją Pracy (PIP),
 - c. Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska (WIOŚ),
 - d. Wydziałem Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych przy Urzędzie Miasta Władysławowa,
- terminowe wprowadzanie w życie nowych aktów prawnych w zakresie bezpieczeństwa,
- przeprowadzenie dwukrotnie w ciągu roku (kwiecień, październik) wewnętrznych przeglądów bezpieczeństwa pożarowego i chemicznego przez kierownictwo zakładu i wewnętrzne służby kontroli,
- sprawne działanie systemu ESD – nadrzędnego systemu bezpieczeństwa awaryjnego.

4. Prawdopodobieństwa zagrożenia poważną awarią i zakładany zasięg

4.1 Prawdopodobieństwo i rodzaj awarii

Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii przemysłowej dla Energobaltic Sp. z o.o., określono w oparciu o matryce ryzyka Risc-score oraz na podstawie dostępnych danych statystycznych o zdarzeniach o charakterze poważnej awarii przemysłowej w podobnych zakładach, wykorzystujących takie same paliwa, podobne technologie i działające w podobnych profilach.

Na podstawie danych statystycznych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, można przyjąć, że na terenie kraju dochodzi do ok. 100 zdarzeń, posiadających znamiona poważnej awarii.

Do blisko połowy tych zdarzeń dochodzi podczas transportu drogowego lub kolejowego, pozostałe to awarie na terenie zakładów, prowadzących procesy technologiczne z wykorzystaniem materiałów niebezpiecznych oraz uszkodzenia instalacji lub infrastruktury komunalnej podczas prowadzenia innych robót. Z danych statystycznych wynika, że awarie z udziałem gazu ziemnego, węglowodorów ciekłych oraz oleju opałowego to ok. 50 zdarzeń rocznie w skali kraju, z czego ok. połowa ma miejsce w czasie transportu. Na przestrzeni kilku ostatnich lat na terenie zakładów o podobnym profilu działalności nie zgłoszono awarii kwalifikującej się do poważnej awarii przemysłowej na skutek prowadzenia procesów technologicznych. W ogólnej liczbie zarejestrowanych zdarzeń z udziałem gazów płynnych, największa ilość miała miejsce podczas załadunku/rozładunku cystern i stanowiła blisko 70% ogólnej liczby incydentów.

Mając na uwadze dostępne dane oraz biorąc pod uwagę fakt, że do największej liczby niebezpiecznych zdarzeń dochodzi na skutek wad środków transportu lub błędów ludzkich, na podstawie matrycy ryzyka dla Spółki Energobaltic przyjęto najbardziej prawdopodobne sytuacje awaryjne oraz poziomy ryzyka, które przedstawione zostały w poniższej tabeli:

ZAGROŻENIE W AWARYJNYCH STANACH TECHNOLOGII

Lp.	Obiekt	Substancja	Opis zdarzenia	Poziom ryzyka	Pożądany poziom ryzyka	Szybkość emisji kg/s lub ilość uwolniona
1.	Zbiornik	propan-butan	Awaria zaworu bezpieczeństwa	TA	TA	17,5 kg/s przez 10 min 22 kg/s przez 10 min
2.	Rurociąg	propan-butan	Pęknięcie i wyciek z odcinka między zabezpieczeniami Ø 100	TA	TA	66 kg
3.	Pompownia	propan-butan	Wyciek na uszczelnieniu sprzęgłowym	TA	TA	1,8 kg/s przez 10 min
4.	Rurociąg	propan-butan	Pęknięcie i wyciek z odcinka między zabezpieczeniami Ø 100	TA	TA	350 kg
5.	Napełnianie autocystern	propan-butan	Pęknięcie przewodu Ø 100	TA	TA	95 kg

gdzie:

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

4.2 Zakładany zasięg strefy zagrożenia

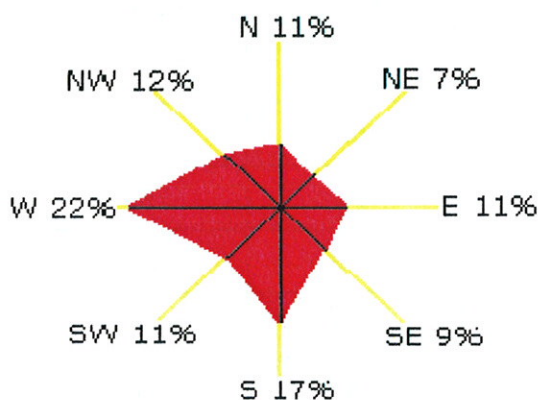
Zasięg potencjalnych stref zagrożenia uzależniony jest od wielu czynników, pośród których najbardziej istotne są: siła i kierunek wiatru, temperatura otoczenia oraz wielkość źródła emisji. Przy wyznaczaniu zasięgu potencjalnych stref zagrożenia przyjęto uśrednione dane wieloletnie w zakresie siły i kierunku wiatru oraz temperatury dla rejonu Półwyspu Helskiego.

Wzory i obliczenia, w tym dane o stężeniu chmury, zaczerpnięto z publikacji *Obliczanie parametrów wybuchu i pożarów w czasie katastrof i awarii* Melanii Pofit-Szczepańskiej i Wacława Piórczyńskiego, SGSP, Warszawa 1998.

Średnie wieloletnie wartości meteorologiczne w rejonie Półwyspu Helskiego:

Średnia siła wiatru [km/h]	16,9	16,3	14,5	12,3	12,1	12,8	12,1	12,2	12,9	15,1	15,7	16,9	14,2
Średnia temp. [°C]	00,6	00,7	02,7	07,0	12,1	15,7	18,5	18,5	15,0	10,1	05,4	02,6	+09,1
Liczba dni z opadem > 0,1 mm	18,2	16,0	15,0	11,6	11,7	13,3	12,1	12,8	10,6	15,2	15,0	17,8	169,3
Miesiąc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Średnio

Kierunki wiatru w rejonie Półwyspu Helskiego:



Zasięg potencjalnych stref określono dla modelu statycznego (niepowiększająca się plama powstała na skutek uwolnienia fazy ciekłej propanu).

Maksymalny zasięg chmury o stężeniu 38 g/m^3 propanu przy:

- temperaturze 10 °C,
- szybkości wiatru 4 m/s (14 km/h),
- zmiennej średnicy plamy,
- maksymalnej wartości X lub Y z kierunkiem wiatru:

Masa LPG [kg]	Średnica plamy [m]	Zasięg chmury [m]	Wysokość nad ziemią [m]
10	6	23,5	0,1
20	8	25,8	0,1
50	11	26,8	0,1
80	13	27,7	0,1
100	14	28,1	0,1
200	17	29,1	0,1
500	23	30,5	0,1
800	27	31,3	0,1
1000	29	31,6	0,1

Orientacyjne rozmiary strefy chmury gazowej (zgodnie z kierunkiem wiatru) dla różnych ilości wydobywających się par i gazów:

Wydatek par lub palnych gazów wydobywających się z urządzenia	Długość chmury gazowej w metrach przy różnych prędkościach wiatru			
[kg s ⁻¹]	0,5 m s ⁻¹	1,0 m s ⁻¹	5,0 m s ⁻¹	10 m s ⁻¹
0,5	40	30	10	10
1,0	55	40	20	15
2,0	75	55	25	17
3,0	100	70	30	20
5,0	130	90	40	28
7,0	150	110	48	34
10,0	180	130	55	40
15,0	220	165	70	50
20,0	260	182	80	55

25,0	300	210	92	60
30,0	340	230	105	70

W praktyce należy przyjmować modele dynamiczne emisji kinetycznej z przyrostem masy wydzielającej się substancji w czasie. Potencjalne zasięgi stref w wariantach dynamicznych zostały przedstawione w kartach interwencji, zamieszczonych w dalszej części opracowania.

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

Ograniczenia skutków awarii w Spółce Energobaltic opiera się na sekwencji następujących działań:

1. identyfikacji lokalizacji punktu rozszczelnienia,
2. odcięciu dopływu substancji chemicznej do punktu uwolnienia,
3. odcięciu dopływu wskutek przepływu odwrotnego,
4. awaryjnym wyłączeniu procesu produkcyjnego,
5. zaalarmowaniu i przekazaniu informacji do Państwowej Straży Pożarnej, Centrum Zarządzania Kryzysowego i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska,
6. zaalarmowanie najbliższego otoczenia,
7. podejmowaniu działań ograniczających wielkość zagrożenia przez pracowników,
8. końcowym działaniu PSP w celu gaszenia pożarów i ograniczenia skutków wpływów.

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

5. Procedury ratownicze

GAZ PŁYNNY

Zasady postępowania na wypadek wycieku gazu płynnego bez pożaru:
zabezpieczenie powstałego obłoku gazu przed źródłami zapłonu.

Ostrzeżenie i ewakuacja ludności przed zagrożeniem –
ewentualnie przedlekarska pomoc medyczna.

Likwidację lub ograniczenie zagrożenia należy poprzedzić szczegółowym rozpoznaniem
m.in. rozmiarów (wielkości) wycieku, koncentracji gazu.

Rozpraszanie obłoku gazu strumieniami mgłowymi/rozproszonymi prądownic lub /i kurtyn wodnych.

Wprowadzanie ratowników w obłok gazu tylko w przypadkach ratowania poszkodowanych,
przy zastosowaniu aparatów oddechowych i masek uciezkowych.

Kontrolowanie sąsiednich obiektów (pomieszczeń), do których możliwe było dotarcie obłoku gazu,
poprzez zastosowanie detektorów – czujników stężenia gazu.

UWAGI:

1. Dla podwyższenia stanu ogólnego bezpieczeństwa powiększyć strefę zagrożenia ze znaczną rezerwą.
2. Uważać na możliwe kumulowanie się gazu w zagłębieniach, rowach, kanałach i studzienkach – przewietrzać cyklicznie w przypadku stwierdzenia obecności gazu.
3. W strefie zagrożenia stosować sprzęt nieiskrzący i w wykonaniu przeciwwybuchowym.
4. Stanowiska gaśnicze umieszczać przy ewentualnych przeszkodach terenowych w celu ochrony przed promieniowaniem ciepłym lub ewentualnym wybuchem.
5. Zachować szczególne warunki ostrożności.

5.1 Szczegółowe procedury ratownicze

1. Użycie strumieni mgłowych/rozproszonych pomoże w odwieraniu obłoku gazu od źródeł zapłonu, sposób ten opiera się na efekcie „taranowania” przez mgłę, wspomaganym przez wprowadzenie do strumienia mgły strugi powietrza o dużej prędkości.

2. Prądownice i kurtyny wodne skutecznie tworzą bariery, zatrzymujące ruch obłoków gazu i ograniczające je aż do całkowitego rozproszenia.

3. Porywanie przez powietrze o dużej prędkości uzyskuje się przez stosowanie naziemnych działek gaśniczych, stanowiących wyposażenie PSP, ustawionych pod o kątem 45 stopni i skierowanych w górę w celu przyspieszenia tego porywania – przy mniejszych wyciekach możliwe jest ustawienie oprócz działek także prądownic w celu utworzenia kanału, który zapewni nadzwyczaj szybkie rozproszenie obłoku gazu.

Efektywność procedury 1 lub 3 należy śledzić przy systematycznej pomocy sprzętu monitorującego stężenie gazu oraz sprawdzania kąta ustawienia i pracy sprzętu: działek, prądownic.

W strefie zagrożenia i na jej granicy należy poinstruować służby porządkowo – ochronne i współdziałające o podjęciu szczególnych środków ostrożności – silniki wszystkich pojazdów i inne w tym urządzenia elektryczne należy wyłączyć, wygasić ogień i zaprzestać używania wszelkich urządzeń grzewczych – nie stosować żadnych innych urządzeń i aparatury, jeśli nie są one wykonane w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Najbardziej możliwym powodem wejścia strażaka do obłoku gazu, prócz ratowania życia, będzie decyzja zlikwidowania wycieku – w takich okolicznościach osoby podejmujące tę akcję powinny otrzymać możliwie jak największe zabezpieczenie, włącznie z masowym strumieniem wodnym lub mgłą od chwili wejścia do strefy.

Konieczne należy zatrzymać ruch, nałożyć zakaz palenia i stosowania ognia otwartego oraz niedopuszczenia do iskrzenia.

Należy mieć na uwadze ewakuację ludzi oraz zapobiegać nieumyślnemu wchodzeniu do strefy zagrożenia.

Obligatoryjnie przyjąć stosowanie aparatów oddechowych.

5.2 Zasady postępowania na wypadek pożaru gazu płynnego

Pożar – bez BLEVE (wybuch rozszerzających się par wrzącej cieczy).
Przeprowadzenie Ewakuacji Ludzi.

Gaszenie pożaru połączone z intensywnym (masowym) chłodzeniem zbiornika
i jego konstrukcji nośnej.

Ochrona załogi przed promieniowaniem
(chłodzenie oraz ustalenie ewentualnych kierunków i miejsc ewakuacji).

Szczególne stosowanie środków ostrożności:

- użycie prądownic gaśniczych,
- wykorzystanie wszelkich naturalnych zasłon terenowych dla załogi,
- Bleve może wystąpić w każdej chwili, jeśli nie będzie masowego chłodzenia – min. 10 l/m² oraz 2000 l/min na każde miejsce bezpośredniego oddziaływania na płaszcz zbiornika.

Przy wybuchu gazu i pożarze prowadzić działania jak przy pożarach przestrzennych.

PAMIĘTAĆ!

BLEVE może się zdarzyć w każdej chwili, także w tej, kiedy pożar zostanie ugaszony w sąsiedztwie zagrożonej cysterny i zbiornika – nie ma zapewnionego okresu bezpieczeństwa.

W przypadku BLEVE kula ogniowa może objąć załogi gaśnicze – użycie intensywnego i kroplistego strumienia na wystawioną załogę może zapewnić pewne zabezpieczenie przed skutkami ognia.

Ewakuację przyległego terenu należy realizować w promieniu, co najmniej 1000 m.

Dla sytuacji zagrożenia życia i ewakuacji zagrożonych konieczne użyć wszystkich sił i środków gaśniczych wynikających z planu ratowniczego do operacji chłodzenia cystern oraz ochrony dróg ewakuacyjnych – należy nadzorować zapewnienie dostatecznych zapasów wody.

W sytuacji zagrożenia życia, należy podjąć decyzję wyboru między poświęceniem całości środków na ewakuację, a podziałem personelu między ewakuację i masywnym chłodzeniem w celu zapewnienia dostatecznego czasu na skuteczną ewakuację.

5.3 Zasady postępowania na wypadek pożaru wyciekającego gazu płynnego z cystern / zbiorników.

Przeprowadzenie Ewakuacji Ludzi.

Gaszenie pożaru połączone z intensywnym (masowym) chłodzeniem zbiornika i jego konstrukcji nośnej.

Ochrona załogi przed promieniowaniem
(chłodzenie oraz ustalenie ewentualnych kierunków i miejsc ewakuacji).

Jeżeli wyciek płonącego LPG występuje z otworu w pobliżu dna zbiornika i w instalacji znajduje się specjalny króciec tzw. pożarniczy, to do zbiornika można włączyć wodę w celu podniesienia poziomu LPG powyżej wylotu. Spowoduje to ugaszenie płomienia w tym punkcie i umożliwi strażakom – ratownikom zbliżenie się do zbiornika i podjęcie działań w celu zamknięcia wypływu cieczy.

Wodę wtryskuje się do zbiornika tak, aby zawartość na niej pływała.
Dopływ należy wyregulować tak, aby był on taki sam, co wypływ – należy uważać, aby nie „wyciskać” zawartości poprzez ciśnieniowy zawór nadmiarowy.

PAMIĘTAĆ!

Wodę wtryskuje się pod ciśnieniem nieco wyższym od ciśnienia zawartości zbiornika uważając, aby ciśnienie nie otworzyło zaworu nadmiarowego lub nie rozerwało zbiornika.

Dowodzący przed wydaniem decyzji o przystąpieniu do włączania wody do zbiornika z węglowodorami ciekłymi, winien uwzględnić i przeanalizować wszelkie czynniki, aby nie wprowadzić innych zagrożeń, takich jak przeciążenie zbiornika wskutek wprowadzenia wody w nadmiernych ilościach lub spowodowanie ochładzania poniżej punktu zamarzania wody – tak utworzony lód może później stopnieć, powodując niewykrytą ucieczkę LPG (wody nigdy nie wprowadzać do zbiorników chłodzących).

UWAGA – Dowodzący:

Do działań ratowniczych używać najbardziej doświadczonej załogi wraz z wyznaczeniem oficera ds. BHP tych działań.

5.3.1 Karta interwencji nr 1

Miejsce awarii	– ZBIORNIK MAGAZYNOWY
Rodzaj awarii	– WYCIEK NA ZAWORZE BEZPIECZEŃSTWA
Wielkość wycieku	– 17 - 22 kg/s
Zagrożenie	– ZAPALENIE, EKSPLOZJA CHMURY GAZOWEJ

**PROGNOZOWANY ZASIĘG CHMURY GAZOWEJ O STĘŻENIU RÓWNYM DGW
– 38 g/m³ (PROPANU).**

Temperatura otoczenia [°C]	10	10	20	20	10	10	20	20
Prędkość wiatru [m/s]	5	10	10	10	5	10	10	10
Prędkość wycieku [kg/s]	17	17	17	17	22	22	22	22
Czas wycieku [min]	5	5	5	10	5	5	5	10
Zasięg chmury z wiatrem [m] 0,1 m nad ziemią	125	78	78	78	147	92,3	92,3	92,3
Zasięg chmury ⊥ do wiatru [m]	64	50	50	50	69	55	55	55

ZADANIA ORGANIZACYJNO – ROZPOZNAWCZE**I. Dyżurny Inżynier Ruchu:**

1. ocenić sytuację na podstawie wstępnego rozpoznania awarii przez Operatora Ruchu,
2. podjąć decyzję o zaalarmowaniu Państwowej Straży Pożarnej – tel. 112 lub 998 oraz o uruchomieniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) / przycisku ESD,
3. rozpocząć procedurę ewakuacyjną pracowników zakładu, powiadomić „sąsiadów”,
4. przekazać pełne informacje kierującemu przybyłymi jednostkami PSP,
5. Powiadomić: **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – tel.: 58-3094911, Oddział Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych przy Urzędzie Miasta – tel. 58 674 54 00, Policję – 997.**

II. Operator Ruchu:

1. założyć ubrania i sprzęt ochronny,
2. rozpoznać sytuację,
3. przekazać ocenę sytuacji Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu lub bezpośrednio zawiadomić PSP,
4. realizować taktykę działań ratowniczych.

DZIAŁANIA RATOWNICZE – BEZPOŚREDNIE**III. Operator Ruchu:**

1. uruchomić zraszacze,
2. uruchomić kurtyny wodne na kierunku rozprzestrzeniania się chmury gazu,
3. przekazać informację Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu o możliwościach usunięcia awarii,
4. przystąpić do usuwania awarii,
5. prowadzić pomiar stężenia gazu w chmurze gazowej – określić zasięg rzeczywisty,
6. korygować ustawienie kurtyn wodnych.

5.3.2 Karta interwencji nr 2

Miejsce awarii	– RUROCIĄG
Rodzaj awarii	– PEKNIĘCIE PRZEWODU Ø 100
Wielkość wycieku	– 1,1 kg/s
Zagrożenie	– ZAPALENIE, EKSPLOZJA CHMURY GAZOWEJ

**PROGNOZOWANY ZASIĘG CHMURY GAZOWEJ O STĘŻENIU RÓWNYM DGW
– 38 g/m³ (PROPANU).**

Temperatura otoczenia [°C]	10	10	20	20
Prędkość wiatru [m/s]	5	10	10	5
Prędkość wycieku [kg/s]	1,1	1,1	1,1	1,1
Średnica płamy [m]	3	3	3	3
Zasięg chmury z wiatrem [m]	22	22	19,5	19,5
na poziomie [m]	0,2	0,2	0,5	0,5
Zasięg chmury ⊥ do wiatru [m]	19	16	14,8	14,8

ZADANIA ORGANIZACYJNO – ROZPOZNAWCZE**I. Dyżurny Inżynier Ruchu:**

1. ocenić sytuację na podstawie wstępnego rozpoznania awarii przez Operatora Ruchu,
6. podjąć decyzję o zaalarmowaniu Państwowej Straży Pożarnej – **tel. 112 lub 998** oraz o uruchomieniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) / przycisku ESD,
2. rozpocząć procedurę ewakuacyjną pracowników zakładu, powiadomić „sąsiadów”,
3. przekazać pełne informacje kierującemu przybyłymi jednostkami PSP,
4. Powiadomić: **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – tel.: 58-3094911, Oddział Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych przy Urzędzie Miasta – tel. 58 674 54 00, Policję – 997.**

II. Operator Ruchu:

1. założyć ubrania i sprzęt ochronny,
2. rozpoznać sytuację,
3. przekazać ocenę sytuacji Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu lub bezpośrednio zawiadomić PSP,
4. realizować taktykę działań ratowniczych.

DZIAŁANIA RATOWNICZE – BEZPOŚREDNIE**III. Operator Ruchu:**

1. uruchomić zraszacze,
2. uruchomić kurtyny wodne na kierunku rozprzestrzeniania się chmury gazu,
3. przekazać informację Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu o możliwościach usunięcia awarii,
4. przystąpić do usuwania awarii,
5. prowadzić pomiar stężenia gazu w chmurze gazowej – określić zasięg rzeczywisty,
6. korygować ustawienie kurtyn wodnych.

5.3.3 Karta interwencji nr 3

Miejsce awarii	–	POMPOWNIA
Rodzaj awarii	–	WYCIEK NA USZCZELNIENIU SPRZĘGŁOWYM
Wielkość wycieku	–	1,8 kg/s
Zagrożenie	–	ZAPALENIE, EKSPLOZJA CHMURY GAZOWEJ

**PROGNOZOWANY ZASIĘG CHMURY GAZOWEJ O STĘŻENIU RÓWNYM DGW
– 38 g/m³ (PROPANU).**

Temperatura otoczenia [°C]	10	10	20	20
Prędkość wiatru [m/s]	5	10	10	10
Prędkość wycieku [kg/s]	1,8	1,8	1,8	1,8
Czas wycieku [min]	5	5	5	10
Zasięg chmury z wiatrem [m]	27,4	17,1	17,1	17,1
na poziomie [m]	0,1	0,1	0,1	0,1
Zasięg chmury ⊥ do wiatru [m]	29,6	23,4	23,4	23,4

ZADANIA ORGANIZACYJNO – ROZPOZNAWCZE**I. Dyżurny Inżynier Ruchu:**

1. ocenić sytuację na podstawie wstępnego rozpoznania awarii przez Operatora Ruchu,
2. podjąć decyzję o zaalarmowaniu Państwowej Straży Pożarnej – **tel. 112 lub 998** oraz o uruchomieniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) / przycisku ESD,
3. rozpocząć procedurę ewakuacyjną pracowników zakładu, powiadomić „sąsiadów”,
4. przekazać pełne informacje kierującemu przybyłymi jednostkami PSP,
5. Powiadomić: **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – tel.: 58-3094911, Oddział Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych Urzędu Miasta – tel. 58 674 54 00, Policję – 997.**

II. Operator Ruchu:

1. założyć ubrania i sprzęt ochronny,
2. rozpoznać sytuację,
3. przekazać ocenę sytuacji Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu lub bezpośrednio zawiadomić PSP,
4. realizować taktykę działań ratowniczych.

DZIAŁANIA RATOWNICZE – BEZPOŚREDNIE**III. Operator Ruchu:**

1. uruchomić zraszacz,
2. uruchomić kurtyny wodne na kierunku rozprzestrzeniania się chmury gazu,
3. przekazać informację Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu o możliwościach usunięcia awarii,
4. przystąpić do usuwania awarii,
5. prowadzić pomiar stężenia gazu w chmurze gazowej – określić zasięg rzeczywisty,
6. korygować ustawienie kurtyn wodnych.

5.3.4 Karta interwencji nr 4

- Miejsce awarii – RUROCIĄG FAZY GAZOWEJ Ø 100
- Rodzaj awarii – PEKNIĘCIE I WYCIĘK Z ODCINKA MIĘDZY ZABEZPIECZENIAMI
- Wielkość wycieku – 35,0 kg/s
- Zagrożenie – ZAPALENIE, EKSPLOZJA CHMURY GAZOWEJ

**PROGNOZOWANY ZASIĘG CHMURY GAZOWEJ O STĘŻENIU RÓWNYM DGW
– 38 g/m³ (PROPANU).**

Temperatura otoczenia [°C]	10	10	20	20	20
Prędkość wiatru [m/s]	5	10	5	10	10
Prędkość wycieku [kg/s]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Średnica plamy [m]	10	10	10	10	15
Zasięg chmury z wiatrem [m] na poziomie [m]	65,4 1,6	64,4 1,7	56,6 2,0	55,6 2,0	24,3 2,0
Zasięg chmury ⊥ do wiatru [m]	13,2	12,2	11,4	11,6	15,8

ZADANIA ORGANIZACYJNO – ROZPOZNAWCZE**I. Dyżurny Inżynier Ruchu:**

1. ocenić sytuację na podstawie wstępnego rozpoznania awarii przez Operatora Ruchu,
2. podjąć decyzję o zaalarmowaniu Państwowej Straży Pożarnej – **tel. 112 lub 998** oraz o uruchomieniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) / przycisku ESD,
3. rozpocząć procedurę ewakuacyjną pracowników zakładu, powiadomić „sąsiadów”,
4. przekazać pełne informacje kierującemu przybyłymi jednostkami PSP,
5. Powiadomić: **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – tel.: 58-3094911, Oddział Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych Urzędu Miasta – tel. 58 674 54 00, Policję – 997.**

II. Operator Ruchu:

1. założyć ubrania i sprzęt ochronny,
2. rozpoznać sytuację,
3. przekazać ocenę sytuacji Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu lub bezpośrednio zawiadomić PSP,
4. realizować taktykę działań ratowniczych.

DZIAŁANIA RATOWNICZE – BEZPOŚREDNIE**III. Operator Ruchu:**

1. uruchomić zraszacze,
2. uruchomić kurtyny wodne na kierunku rozprzestrzeniania się chmury gazu,
3. przekazać informację Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu o możliwościach usunięcia awarii,
4. przystąpić do usuwania awarii,
5. prowadzić pomiar stężenia gazu w chmurze gazowej – określić zasięg rzeczywisty,
6. korygować ustawienie kurtyn wodnych.

5.3.5 Karta interwencji nr 5

Miejsce awarii	–	NAPEŁNIANIE AUTOCYSTERN
Rodzaj awarii	–	PEKNIĘCIE PRZEWODU Ø 100
Wielkość wycieku	–	95 kg/s
Zagrożenie	–	ZAPALENIE, EKSPLOZJA CHMURY GAZOWEJ

**PROGNOZOWANY ZASIĘG CHMURY GAZOWEJ O STĘŻENIU RÓWNYM DGW
– 38 g/m³ (PROPANU)**

Temperatura otoczenia [°C]	10	10	20	20
Prędkość wiatru [m/s]	5	10	5	10
Prędkość wycieku [kg/s]	95	95	95	95
Zasięg chmury z wiatrem [m]	38,4	38,4	39,4	39,4
na poziomie [m]	0,5	0,5	0,7	0,7
Zasięg chmury ⊥ do wiatru [m]	16,4	16,4	14,2	14,2

ZADANIA ORGANIZACYJNO – ROZPOZNAWCZE**I. Dyżurny Inżynier Ruchu:**

1. ocenić sytuację na podstawie wstępnego rozpoznania awarii przez Operatora Ruchu,
2. podjąć decyzję o zaalarmowaniu Państwowej Straży Pożarnej – **tel. 112 lub 998** oraz o uruchomieniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) / przycisku ESD,
3. rozpocząć procedurę ewakuacyjną pracowników zakładu, powiadomić „sąsiadów”,
4. przekazać pełne informacje kierującemu przybyłymi jednostkami PSP,
5. Powiadomić: **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – tel.: 58-3094911, Oddział Zarządzania Kryzysowego, Ochrony Ludności i Spraw Obronnych Urzędu Miasta – tel. 58 674 54 00, Policję – 997.**

II. Operator Ruchu:

1. założyć ubrania i sprzęt ochronny,
2. rozpoznać sytuację,
3. przekazać ocenę sytuacji Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu lub bezpośrednio zawiadomić PSP,
4. realizować taktykę działań ratowniczych.

DZIAŁANIA RATOWNICZE – BEZPOŚREDNIE**III. Operator Ruchu:**

1. uruchomić zraszacze,
2. uruchomić kurtyny wodne na kierunku rozprzestrzeniania się chmury gazu,
3. przekazać informację Dyżurnemu Inżynierowi Ruchu o możliwościach usunięcia awarii,
4. przystąpić do usuwania awarii,
5. prowadzić pomiar stężenia gazu w chmurze gazowej – określić zasięg rzeczywisty,
6. korygować ustawienie kurtyn wodnych.

6. Ochrona środowiska naturalnego.

1. Zasadą nadrzędną, którą kieruje się Energobaltic Sp. z o.o., jest minimalizacja odpadów gazowych i ciekłych, powstających w toku procesu produkcyjnego oraz przeładunkowego. Dzieje się tak dzięki zastosowaniu czystych technologii oraz najlepszych dostępnych technik procesowych oraz zabezpieczeniowych.
2. Zainstalowane systemy bezpieczeństwa i ochrony zapobiegają wyprowadzaniu produktów chemicznych do środowiska naturalnego i są zintegrowane z systemami zbierania ewentualnych wycieków.
3. W celu kontroli szczelności instalacji i natychmiastowego wykrywania przekroczeń dopuszczalnych stężeń węglowodorów, cały zakład objęty został systemem detekcji i alarmów.
4. Ciągłe monitorowanie wszystkich źródeł emisji lotnych i płynnych węglowodorów (urządzenia kontrolno-pomiarowe, uszczelnienia, zbiorniki magazynowe, zawory bezpieczeństwa) oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań technologicznych, zapewniają maksymalne zwiększenie bezpieczeństwa w Zakładzie.
5. Kierownictwo Spółki zapewnia materiały sorpcyjne oraz neutralizatory, w celu doraźnego zabezpieczenia ewentualnych wycieków w procesach technologicznych lub w przypadku awarii układów zasilania środków transportowych.
6. Już na etapie projektowania Zakładu, przeanalizowano i zapewniono właściwe odległości między jednostkami magazynowymi, a jednostkami procesowymi pod kątem oddziaływania strumieni cieplnych na konstrukcje i posadowienie, uwzględniając potencjalną ekspozycję na wielkości krytyczne promieniowania cieplnego, wielkości nadciśnienia oraz niektórych zagrożeń naturalnych, (np. huragan, zalewanie terenu zakładu, w czasie sztormów) tak, aby wyeliminować możliwość uszkodzenia konstrukcji obiektów lub efektu domina w przypadku jakiegokolwiek awarii.
7. Przewody elektroenergetyczne prowadzone są pod ziemią lub w obszarach niskiego ryzyka (ochrona przed efektem ugiętego płomienia).

7. Procedura alarmowa w czasie awarii w Energobaltic

Zasady postępowania pracowników Energobaltic Sp. z o.o. w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarowego lub innego miejscowego zagrożenia oraz schemat alarmowania w czasie awarii w Energobaltic, przedstawia załącznik nr 2 do niniejszego dokumentu.

Uwaga 1: W przypadku nieobecności pracownika wymienionego w schemacie, jego funkcje przejmie zastępca.

Uwaga 2: Schemat obowiązuje do czasu przejęcia kierownictwa przez Państwową Straż Pożarną.

Lp.	Nazwa Instytucji	Nr telefonu	Adres	Uwagi
1.	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska	58 309 49 11	Trakt Św. Wojciecha 293 80-001 Gdańsk	
2.	Państwowa Straż Pożarna	998	ul. Mestwina 11, 84-100 Puck	
3.	Centrum Zarządzania Kryzysowego Gminy przy Urzędzie Miejskim	58 674 54 00	ul. Gen. J. Hallera 19 84-120 Władysławowo	
4.	Policja	997	ul. Towarowa 1 84-120 Władysławowo	

8. Aktualizacja PZA.

Ustala się, że Program Zapobiegania Poważnym awariom dla Energobaltic Sp. z o.o. będzie aktualizowany co 5 lat.

Program zapobiegania awariom podlega zmianom także wtedy, gdy potrzebę zmiany uzasadniają względy bezpieczeństwa wynikające ze zmiany stanu faktycznego instalacji, zmian prawnych, postępu naukowo-technicznego lub analizy zaistniałych awarii przemysłowych:

1. zmiany w systemach zarządzania bezpieczeństwem, w szczególności w związku z wdrożeniem programu zarządzania ryzykiem,
2. istotne zmiany w zarządzaniu przedsiębiorstwem,
3. zmiany w przepisach,
4. każdorazowa modernizacja instalacji oraz zmiany techniczne i operacyjne,
5. po wystąpieniu poważnej awarii z uwolnieniem substancji niebezpiecznej do otoczenia.

9. Instalacje przeciwpożarowe i bezpieczeństwa na terenie Energobaltic

Do instalacji przeciwpożarowych i bezpieczeństwa na terenie Energobaltic Sp. z o.o. należą:

1. zraszacze na zbiornikach oraz stacji załadunku LPG i KGN – urządzenia uruchamiane ręcznie (otwarcie zasuwki głównej i kierunkowej), zasilane z instalacji wody przeciwpożarowej,
2. sieć hydrantów zewnętrznych i wewnętrznych,
3. podręczny sprzęt gaśniczy i agregaty gaśnicze,
4. system wentylacji mechanicznej wyciągowej (wentylacja w czasie normalnej pracy urządzeń oraz wentylacja awaryjna) zblokowanej z urządzeniami,
5. system detekcji gazu – czujniki eksplozywności, moduł detekcji,
6. grawitacyjny system oddymiania hali produkcyjnej,
7. czterostrefowa instalacja gaśnicza przestrzeni podpodłogowej na FE-36 (1,1,1,3,3,3-heksafluoropropan) w rozdzielniach i nastawni,
8. pompownia pożarowa z zapasem wody 400 m³,
9. sprzęt do wytwarzania piany gaśniczej wraz z zapasem środka pianotwórczego, przeznaczony do podłączenia instalacji gaszenia pianą zbiorników oleju opałowego oraz tacy wychwytywającej,
10. system sygnalizacji pożaru, oparty na centralach pożarowych POLON ALFA oraz IGNIS (czujki optyczne, dymu oraz ręczne ostrzegacze pożaru),
11. system ESD.

Sprawdzanie sprawności hydrantów nadziemnych DN 100 przeprowadza się raz na 12 miesięcy poprzez badanie ciśnienia statycznego, dynamicznego oraz wydajności i potwierdza się stosownym protokołem.

10. Kalkulacja sił i środków

Sytuacja pożarowa, siły i środki niezbędne do gaszenia pożarów cieczy palnych i gazów w instalacjach technologicznych

W przypadkach pożarów w instalacjach technologicznych z cieczami i gazami palnymi wyróżnić można trzy podstawowe sytuacje:

1. spalanie się cieczy i gazów wydobywających się pod ciśnieniem z uszkodzonych urządzeń i rurociągów,
2. spalanie się rozlanej cieczy palnej,
3. spalanie się cieczy i gazów palnych, któremu towarzyszą wybuchy mieszanin par cieczy i gazów z powietrzem.

Ilość produktów przerobu gazu wydobywających się z uszkodzonego urządzenia lub rurociągu w postaci strumienia, można orientacyjnie określić na podstawie długości (lub wysokości) strefy spalania (płomieni).

Zależność długości płomieni od wydatku wydobywających się produktów przerobu gazu i rodzaju strumienia przedstawiono w tabeli poniżej.

Wydatek produktów przerobu ropy naftowej w przypadku wycieku z uszkodzonej aparatury lub przewodu:

Rodzaj wycieku produktu przerobu gazu	Wydatek produktów przerobu ropy naftowej [kgs ⁻¹] dla długości płomieni [m]										
	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	55
strumień zwarty	-	-	0,1	0,4	1,0	2,0	3,0	5,0	7,5	10	20
strumień rozpylony	0,5	1,0	2,0	7,5	14	20	30	40	55	-	-

Gęstość strumienia energii cieplnej w przypadku spalania się strumienia wyciekającego produktu przerobu gazu:

Wydatek wyciekającego produktu [kgs ⁻¹]	Gęstość strumienia energii cieplnej [kW m ⁻²] w odległości od płomienia [m]								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
1	8,4	4,2	-	-	-	-	-	-	-
2	12,6	6,3	5,6	2,8	-	-	-	-	-
3	14,0	7,8	7,0	4,2	-	-	-	-	-
5	-	9,2	8,4	7,0	4,2	-	-	-	-
7	-	11,1	10,5	8,4	7,8	4,5	1,7	-	-
10	-	-	12,6	10,0	9,2	7,0	5,5	2,4	-

15	-	-	-	13,1	11,9	9,8	7,0	5,9	4,2
20	-	-	-	-	-	11,9	8,8	7,3	6,3

Siły i środki w przypadku pożarów fontann gazowych i ropy naftowej

W powyższym przypadku kalkulacja sił i środków polega na obliczeniu w pierwszej kolejności, zapasu wody na potrzeby działań gaśniczych, następnie ilości prądów wodnych i samochodów gaśniczych niezbędnych w natarciu i obronie (chłodzeniu). Jednym ze sposobów gaszenia pożarów fontann gazu jest podawanie wody z działek o dużej wydajności.

Akcję ratowniczą dzieli się wówczas na trzy etapy:

1. przygotowanie natarcia,
2. natarcie,
3. działanie po ugaszeniu.

Kolejność obliczania sił i środków podano poniżej.

1. Obliczenie pojemności zbiornika na wodę niezbędną do prowadzenia natarcia i obrony (zapas wody).

Pojemność zbiornika na wodę oblicza się z zależności:

$$V_{zb} = 0,06k(Q_{w1} \cdot \tau_1 + Q_{w2} \cdot \tau_2 + Q_{w3} \cdot \tau_3 + Q_{w4} \cdot \tau_4 + Q_{w5} \cdot \tau_5 + Q_{w6} \cdot \tau_6 + Q_{w7} \cdot \tau_7) \times \left(1 - \frac{Q_{wn}}{Q_{w1} + Q_{w2} + Q_{w3} + Q_{w4} + Q_{w5} + Q_{w6} + Q_{w7}}\right),$$

gdzie:

- | | | |
|----------|---------------|--|
| V_{zb} | m^3 | - pojemność zbiornika na wodę do prowadzenia działań gaśniczych, |
| k | $dm^3 s^{-1}$ | - współczynnik strat wody wynikający między innymi z konieczności pozostawienia w zbiorniku warstwy wody o wysokości około 1 m:
$k = 1,5$ dla zbiorników ziemnych,
$k = 1,2$ dla zbiorników stalowych lub betonowych, |
| Q_{w1} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na chłodzenie urządzeń oraz przyległego terytorium w pierwszym etapie gaszenia, |
| Q_{w2} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na chłodzenie fontanny w pierwszym etapie gaszenia, |
| Q_{w3} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na gaszenie odwiertu w drugim etapie gaszenia, |
| Q_{w4} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na gaszenie fontanny w drugim etapie gaszenia, |
| Q_{w5} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na chłodzenie strażaków przebywających na stanowiskach gaśniczych i linii gaśniczych oraz sprzętu znajdujących się w strefie oddziaływania cieplnego w drugim etapie gaszenia, (w praktyce $q_{pr} = 4,0 [dm^3 s^{-1}]$ wody na dwa stanowiska, gaśnicze), przyjmuje się jeden prąd rozpylony lub kroplisty, |
| Q_{w6} | $dm^3 s^{-1}$ | - wymagany wydatek wody na chłodzenie ujścia odwiertu w trzecim etapie gaszenia, |

- Q_{w7} dm^3
 s^{-1} - wymagany wydatek wody na chłodzenie ugaszonej fontanny w trzecim etapie gaszenia,
- Q_{wn} dm^3
 s^{-1} - wydatek wody z przewodów napełniających zbiornik w czasie prowadzenia działań gaśniczych,
- $\tau_{1...7}$ min - czas podawania wody w poszczególnych działaniach i etapach gaszenia pożaru, (przyjmuje się czas równy 60 min) 0,06 - współczynnik przeliczeniowy pozwalający uzyskać wartość V_{zb} .

2. Ilość działek i prądownic do podawania wody n_{pr} w poszczególnych działaniach i etapach, obliczamy, korzystając ze wskazówek zawartych w ogólnej metodyce kalkulacji sił i środków.
3. Ilość samochodów gaśniczych N_s do podawania niezbędnej ilości prądów wody w obronie i natarciu obliczamy korzystając z zasad podanych w ogólnej metodyce kalkulacji sił i środków. W powyższym przypadku należy pamiętać o możliwościach techniczno-taktycznych samochodów gaśniczych i sprzętu wprowadzonych do działań.

Wymagany wydatek wody Q_w [$\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] do gaszenia fontann gazu i ropy naftowej

Etap gaszenia	CZYNNOŚCI	Wymagany wydatek wody Q_w [dm ³ s ⁻¹] przy wydatku fontanny gazu w [m ³ /dobę·10 ⁶] i ropy naftowej [T/dobę·10 ³]													
		Fontanna o zwartym strumieniu										Fontanna o rozpylonym strumieniu			
		0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	0,5	1,0	1,5	2,0	
1.	Chłodzenie urządzeń konstrukcji stalowej (strefa przy pożarze)	40	40	60	60	80	80	100	100	100	140	160	180	200	
	Chłodzenie strefy pożaru	40	40	60	80	100	120	140	160	180	60	80	100	120	
	RAZEM	80	80	120	140	180	200	240	260	280	200	240	280	320	
2.	Chłodzenie strefy pożaru	80	80	120	140	180	200	240	260	280	200	240	280	320	
	Gaszenie fontanny	Przyjmuje się w zależności od sposobu gaszenia													
3.	Chłodzenie otworu odwiertu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	Chłodzenie fontanny	40	40	60	80	100	120	140	160	180	60	80	100	120	
	RAZEM	80	80	100	120	140	160	180	200	220	100	120	140	160	

Uwaga: W przypadku gaszenia pożaru fontanny przy pomocy ładunku wybuchowego należy zwiększyć zużycie wody do chłodzenia i gaszenia rozliczonych wybuchem części o $60 [\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$.

Wymagany wydatek wody Q_w i ilość działek wodnych do gaszenia zwartych fontann ropy naftowej i gazu w zależności od średnicy odwiertu i jego wydatku.

Średnica odwiertu d_0 mm	Wydatek gazu lub ropy naftowej Q [m ³ /doba x 10 ⁶] lub T/doba x 10 ³	Wymagany wydatek wody Q_w [dm ³ s ⁻¹]	Ilość działek do gaszenia [szt.]	
			DWP-16	DWP-24
1	2	3	4	5
65	0,5	20	1	1
	1,0	30	2	1
	1,5	45	2	2
	2,0	60	3	2
	3,0	90	4	3
100	0,5	35	2	1
	1,0	50	2	2
	1,5	60	3	2
	2,0	70	3	2
	3,0	90	4	3
150	0,5	65	3	2
	1,0	80	3	2
	1,5	90	4	3
	2,0	100	4	3
	3,0	120	5	3
200	0,5	100	5	3
	1,0	120	5	3
	1,5	130	5	4
	2,0	140	6	4
	3,0	180	7	5
250	0,5	100	5	3
	1,0	160	6	4
	1,5	180	7	5
	2,0	200	8	5
	3,0	220	9	6
300	0,5	100	5	3
	1,0	200	8	5
	1,5	240	9	6
	2,0	260	10	7
	3,0	280	11	7

Uwaga! Obliczeniowy czas gaszenia równa się 1 godz. Długość czasu określono na podstawie analizy działań ratowniczo-gaśniczych w przypadku pożaru fontann gazu i ropy naftowej.

Sytuacja pożarowa, siły i środki w przypadku pożarów cieczy palnych w zbiornikach i obwałowaniach

W zależności od konstrukcji zbiornika pierwszy KAR zostanie jedną z następujących sytuacji:

- pożar cieczy palnej w zbiorniku z dachem stałym:
 - dach zbiornika jest odrzucony na pewną odległość a ciecz pali się na całej powierzchni,
 - dach i ścianki zbiornika są uszkodzone, a płonąca ciecz wylewa się przez nieszczelności na zewnątrz,
 - część dachu zbiornika jest uszkodzona i zatopiona w cieczy, ciecz płonie na odkrytej powierzchni,
 - spalanie przebiega w miejscach otworów technologicznych.

2. pożar cieczy palnej z dachem pływającym:

- uszczelnienie dachu pływającego zbiornika jest uszkodzone, a ciecz płonie na części lub całości obwodu zbiornika w miejscu między dachem a płaszczem zbiornika,
- część dachu jest uszkodzona i zatopiona w cieczy, a reszta nienaruszona, ciecz pali się na odkrytej powierzchni,
- dach zbiornika został całkowicie zniszczony i zatonął, ciecz płonie na całej powierzchni,
- dach i ścianki zbiornika są uszkodzone, a płonąca ciecz wydobywa się przez nieszczelności na zewnątrz,
- spalanie przebiega w miejscach otworów technologicznych i w obwałowaniu.

3. pożar cieczy palnej w zbiorniku przykrytym z dachem pływającym (z pontonem):

- przymocowany na stałe dach nie jest uszkodzony, a ciecz pali się w miejscu uszczelnienia dachu pływającego,
- przymocowany na stałe dach jest odrzucony na pewną odległość, pokrycie pływające zatoneło lub uległo spaleni, a ciecz płonie na całej powierzchni,
- przymocowany na stałe dach jest odrzucony na pewną odległość, pokrycie pływające częściowo uszkodzone i zatopione, ciecz płonie na odkrytej powierzchni,
- spalanie przebiega w miejscach otworów technologicznych i w obwałowaniu.

Uwaga! Przedstawione powyżej sytuacje pożarowe dotyczą zbiorników naziemnych pionowych.

Obliczanie sił i środków

Siły i środki niezbędne do likwidacji pożarów cieczy palnych w zbiornikach naziemnych jak również w obwałowaniach określa się podobnie jak podano w ogólnej metodyce (rozdział 3.1.). Należy jednak pamiętać, że warunkiem koniecznym do ugaszenia płonącej cieczy w danym przypadku jest nierówność:

$$Q_f > Q_w$$

gdzie:

- Q_f – faktyczny wydatek podawanego środka gaśniczego [dm^3s^{-1}],
 Q_w – wymagany wydatek środka gaśniczego [dm^3s^{-1}].

Istotnym elementem likwidacji jest chłodzenie ścian zbiornika, w którym płonie ciecz oraz chłodzenie ścian i dachów zbiorników sąsiednich.

Wydatek wody niezbędny do chłodzenia płaszcza zbiornika, w którym płonie ciecz, obliczamy z następującej zależności:

$$Q_w = \pi \cdot D_{zb} \cdot l_{ch}$$

gdzie:

- D_{zb} - średnica zbiornika [m],
 I_L^{ch} - intensywność liniowa podawania wody do chłodzenia, ścian [$dm^3m^{-1}s^{-1}$]

W każdym przypadku ilość punktów, z których podaje się wodę nie powinna być mniejsza niż 4, po to by chłodzić równomiernie cały płaszcz zbiornika.

Wydatek wody niezbędny do chłodzenia płaszczy zbiorników sąsiadujących z płonącymi obliczamy z następującej zależności:

$$Q_{ws} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (\pi) \cdot D_{dz} \cdot I_L^{ch}$$

Zbiorniki sąsiednie mogą być chłodzone na połowie obwodu bezpośrednio narażonego na nagrzewanie.

W każdym przypadku ilość punktów, z których podaje się wodę nie powinna być mniejsza niż 2. W przypadku cieczy palnych, a w szczególności cieczy w zbiornikach, istotnym jest właściwy dobór sprzętu do podawania wody i pian, jak również dobór samego środka gaśniczego /pianotwórczego/ i jego intensywności podawania.

Obecnie produkowane są na świecie następujące typy środków pianotwórczych:

- proteinowe (P),
- fluoroproteinowe (FP),
- syntetyczne,
- fluorosyntetyczne (AFFF),
- proteinowe z dodatkiem (AFFF /FFFP/).

Niezmierznie ważny jest ich odpowiedni dobór i sposób podawania.

Środki proteinowe P - służą do wytwarzania pian ciężkich charakteryzujących się dużą odpornością termiczną i stałą płynnością. Na powierzchnię płonącej cieczy muszą być podawane łagodnie.

Środki fluoroproteinowe FP - służą do wytwarzania pian ciężkich i średnich. Posiadają one zalety pian proteinowych oraz dodatkowo zwiększoną płynność i skuteczność gaśniczą. Wykazują zgodność z proszkami gaśniczymi i dlatego oba te środki mogą być stosowane równolegle. Nie wymagają one łagodnego podawania na powierzchnię cieczy.

Środki syntetyczne - służą do wytwarzania wszystkich rodzajów pian. Po powierzchni cieczy rozpylają się słabo, są dość trwałe na powierzchni paliw zimnych, natomiast ulegają niszczeniu przez węglowodory nagrzane.

Środki fluorosyntetyczne (Aqueous Film Forming Foam) AFFF - służą do wytwarzania piany ciężkiej. Jest ona nietrwała, ale po jej rozpadzie na powierzchni cieczy utrzymuje się tzw. film wodny, tworzący nieprzepuszczalną warstwę. Nawet w przypadku rozerwania powłoki filmu poprzez mieszanie cieczy, warstwa filmu szybko się regeneruje. Piany gaśnicze wytworzone ze środków typu AFFF, nie wykazują jednakowo wysokiej efektywności w odniesieniu do wszystkich cieczy i z tego względu nie mają uniwersalnego zastosowania. Można je stosować równocześnie z proszkami gaśniczymi.

Środki proteinowe z dodatkiem AFFF /FFFP/ - Piany powstałe z tych środków tworzą na powierzchni cieczy film wodny podobnie jak piany wytworzone ze środków AFFF. Piany ze środków FFFP mają krótki czas gaszenia i z tego względu stosuje się je najczęściej w stałych urządzeniach gaśniczych.

W przypadku cieczy palnych, jak alkohole, należy stosować środki pianotwórcze np. AR-FFFP czy AR-AFFF.

Dobór środka pianotwórczego dla wybranych sytuacji pożarowych cieczy palnej w zbiorniku lub w obwałowaniu przedstawiono w poniżej.

Dobór rodzaju środka pianotwórczego

Sposób podawania	Rodzaj zbiornika					
	Z dachem stałym		Z dachem pływającym		Przykryty z dachem pływającym	
Podawanie podpowierzchniowe (stałe lub półstałe urządzenia gaśnicze)	Węglowodory	Ciecze polarne	Węglowodory	Ciecze polarne	Węglowodory	Ciecze polarne
	FP	-	-	-	-	-
	FFFP	-	-	-	-	-
	/AFFF/	-	-	-	-	-
	AR-FFFP	-	-	-	-	-
	/AR-AFFF/	-	-	-	-	-
Podawanie do góry (stałe lub półstałe urządzenia gaśnicze)	FP	ARFFFP	FP	AR-FFFP	FP	AR-FFFP
	FFFP	/AR-AFFF/	FFFP	-	FFFP	/AR-AFFF/
	/AFFF/	-	/AFFF/	-	/AFFF/	-
	AR-FFFP	-	AR-FFFP	-	AR-FFFP	-
	/AR-AFFF/	-	/AR-AFFF/	-	/AR-AFFF/	-
Podawanie za pomocą działek wodno-pianowych	FP	AR-FFFP	FP	AR-FFFP	FP	AR-FFFP
	FFFP	/AR-AFFF/	FFFP	/AR-AFFF/	FFFP	/AR-AFFF/
	/AFFF/	-	/AFFF/	-	/AFFF/	-
	AR-FFFP	-	AR-FFFP	-	AR-FFFP	-
	/AR-AFFF/	-	/AR-AFFF/	-	/AR-AFFF/	-

FP - środek pianotwórczy fluoroproteinowy,
 AFFF - środek pianotwórczy fluorosyntetyczny,
 FFFP - środek pianotwórczy proteinowy z dodatkiem AFFF,
 AR-FFFP - środek pianotwórczy typu FFFP odporny na ciecze polarne,
 AR-AFFF - środek pianotwórczy AFFF odporny na ciecze polarne, nawias „/” oznacza „lub”.

Intensywności podawania roztworu środka pianotwórczego dla różnych sytuacji

Typ piany	Intensywności podawania I_p [dm ³ m ⁻² min ⁻¹]				Minimalny czas prowadzenia natarcia [min]		
	Ciecz rozlana w obwałowaniach	Zbiornik $D_{zb} < 45$ m	Zbiornik $45 \text{ m} < D_{zb} < 81$ m	$D_{zb} > 81$ m	Ciecz rozlana w obwałowaniach	zbiornik z cieczą	
						$\tau_{zapi} > 40^\circ\text{C}$	$\tau_{zapi} < 40^\circ\text{C}$
P	6,5	10,5	12,0	13,0	15,0	45,0	60,0
FP	5,0	8,0	9,0	10,0	15,0	45,0	60,0
AFFF	4,0	6,5	7,3	8,1	15,0	45,0	60,0
FFFP	4,0	6,5	7,3	8,1	15,0	45,0	60,0
AR-AFFF	4,0	6,5	7,3	8,1	15,0	45,0	60,0
AR-FFFP	4,0	6,5	7,3	8,1	15,0	45,0	60,0

Dane wg normy brytyjskiej DCOL 10/91.

Minimalne intensywności podawania roztworu środka pianotwórczego dla różnych cieczy

Typ piany	Minimalna intensywność podawania [$\text{dm}^3\text{m}^{-2}\text{min}^{-1}$]			Rodzaj cieczy palnej
	Pożar cieczy rozlanej	Pożar cieczy w zbiorniku	Pożar cieczy w obwałowaniu	
AFFF	4,0	6,5	4,0	Węglowodory o temperaturze zapłonu poniżej 40 °C
FFFP	4,0	6,5	4,0	
FP	5,0	6,5	5,0	
P	6,5	-	6,5	Węglowodory o temperaturze zapłonu powyż. 40 °C
AR-	określić wartość metodą próby	nie nadaje się	określić wartość metodą próby	ciecze polarne o temperaturze zapłonu powyż. 40 °C

Minimalne czasy podawania pian dla działek i prądownic przy min. intensywności.

Rodzaj cieczy	Rodzaj sprzętu	$\tau_{\text{zapł}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$\tau_{\text{pod}} [\text{min}]$
Węglowodory rozlane	Działka lub prądownice stacjonarne	dowolna	10 min
	Działka lub prądownice przenośne	dowolna	15 min
Węglowodory w zbiornikach	Każdy rodzaj	poniżej 40 °C	60 min
		powyżej 40 °C	45 min
Ciecze polarne	Każdy rodzaj z /pianą AR-/	dowolna	15 min
Ciecze w obwałowaniach	Każdy rodzaj	dowolna	60 min

Sytuacje meteorologiczne

1. Opady.

Do najczęściej występujących opadów zaliczamy:

- deszcz,
- mżawkę,
- śnieg,
- krupy śnieżne,
- śnieg ziarnisty,
- grad.

Deszcz – opad kropeł wody o średnicy większej od 0,5 mm lub kropeł mniejszych i rzadkich. Deszcz, którego krople zamarzają w momencie zetknięcia się z gruntem lub przedmiotami nazywa się deszczem marznącym.

Mżawka - gęsty, dość jednakowy opad, składający się wyłącznie z bardzo drobnych kropeł o średnicy mniejszej niż 0,5 mm.

Śnieg – opad kryształków lodu, z których większość ma budowę rozgałęzioną. Opad składający się ze śniegu i deszczu to opad śniegu z deszczem.

Krupy śnieżne – opad białych nie przeświecających ziaren lodu, całkowicie porowatych. Ziarna te mają kształt kulisty lub niekiedy stożkowy i średnicę 2 - 5 mm, są kruche i łatwo ulegają zgnieceniu.

Śnieg ziarnisty – ziarna lodu podobne do krup śnieżnych, lecz o średnicy mniejszej od 2 mm.

Grad – opad atmosferyczny w postaci bryłek lodu (nazywanych gradzinami lub gradowinami) o średnicy powyżej 5 mm.

Wysokość opadów dla deszczu i śniegu:

Wysokość opadów w okresie prognozy [mm/dobę]		
	dla deszczu	dla śniegu
Bez opadów	-	-
Mała	0,0 - 5,0	0,0 - 2,5
Dość duża	5,1 - 10,0	2,6 - 5,0
Duża	10,1 - 20,0 > 20,0	5,1 - 10,0 > 10,0

Natężenie opadów dla deszczu i śniegu:

Natężenie opadów [mm/2 h]		
	dla deszczu	dla śniegu
Słabe	0,0 - 3,0	0,0 - 1,0
Umiarkowane	> 3,0 < 10,0	> 1,0 - 3,0
Silne	≥ 10,0	> 3,0
Ulewa	dający w przeliczeniu opad > 25 mm/1 h	-
Śnieżycą	-	opad śniegu zmniejszający widzialność do 200 i poniżej 200 mm
Zawieja	-	opady śniegu podczas dość silnego wiatru
Silna zawieja	-	silne opady śniegu podczas silnego wiatru

Osobnym zjawiskiem, powodującym znaczne ograniczenie widoczności jest mgła.

Mgła nazywamy zawiesinę mikroskopijnych kropelek wody w powietrzu zmniejszającą widzialność poziomą, czyli odległość widzenia, poniżej 1000 m.

Według międzynarodowej skali widzialności rozróżnia się:

- | | |
|------------------|--|
| Widzialność: zła | - pozioma odległość widzenia ≤ 1000 m, |
| słaba | - pozioma odległość widzenia > 1 km, |
| umiarkowana | - pozioma odległość widzenia > 4 km ≤ 10 km, |
| dobra | - pozioma odległość widzenia > 10. |

2. Wiatr

Słowne określenie	Przedziały prędkości wiatru ms ⁻¹
Cisza	0,0 - 0,2
Wiatr słaby	0,3 ÷ 5,0
Wiatr umiarkowany	5,0 ÷ 8,0
Wiatr dość silny	8,0 ÷ 11,0
Wiatr silny	11,0 ÷ 14,0
Wiatr bardzo silny	14,0 ÷ 20,0
Wichura	> 20,0
Huragan	> 30,0

Kierunek wiatru podaje się w ośmiokierunkowej róży wiatrów.

Zestawienie odczuwanych temperatur w zależności od temperatury powietrza i prędkości wiatru:

Temperatura powietrza w °C

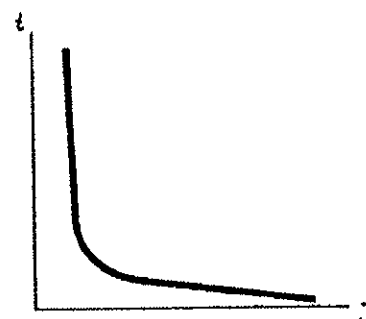
	-1	-4	-7	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-26	-29	-32	-34
0	-1	-4	-7	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-26	-29	-32	-34
2	-3	-6	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-26	-29	-32	-35	-37
4	-9	-13	-17	-19	-23	-26	-30	-33	-35	-39	-43	-47	-50
7	-12	-17	-21	-24	-28	-32	-36	-40	-43	-46	-51	-54	-57
9	-16	-20	-23	-27	-31	-36	-40	-43	-47	-51	-56	-60	-63
11	-18	-22	-26	-30	-34	-38	-43	-47	-50	-56	-59	-64	-67
13	-19	-24	-28	-32	-36	-41	-45	-49	-53	-59	-61	-66	-70

Intensywność podawania środka gaśniczego

Intensywnością podawania nazywamy ilość środka gaśniczego, podawanego w jednostce czasu na jednostkę powierzchni lub objętości płonącego pomieszczenia.

Zależność czasu ugaszenia pożaru od intensywności podawania środka gaśniczego obrazuje niżej podany wykres:

Podczas pożaru szereg wielkości nieustannie się zmienia, np. czas, powierzchnia gaszenia itp. Można jednak uznać niektóre dane za stałe. Dla praktycznego zastosowania przyjmuje się, jako stałe wydajności prądownic, odpowiednio do średnicy wylotu i ciśnienia. Można więc obliczyć osiąganą, względnie osiągniętą w akcji, intensywność podawania środka gaśniczego z wozu.



$$I = \frac{Q_{og}}{F_n \cdot g} \left[\frac{l}{m^2 \cdot s} \right]$$

Q_{og} – ogólne zużycie wody ze wszystkich działających w natarciu prądownic $[l/s]$,

F_n – długość frontu natarcia $[m]$,

g – przyjęta głębokość działania prądami gaśniczymi $[m]$,

Intensywność podawania wody (x – prądy kropliste, xx – prądy mgłowe):

Nazwa obiektu, urządzenia lub palącego się materiału	Intensywność podawania	
	powierzchniowa 1/m ² ·sek	liniowa 1/m·sek
1	2	3
Budynki administracyjne, mieszkalne	0,08 - 0,10	0,40 - 0,50
Piwnice budynków klasy B odporności ogniowej	0,30 - 1,00	0,50 - 5,0
Budynki produkcyjne klasy C, D i E odporności ogniowej, kat. III niebezpieczeństwa pożarowego	0,06 - 0,20	0,30 - 1,0
Garaże	0,05 - 0,10	0,25 - 0,50
Sztaple drewna (okrągłaki) : - w ramach jednej grupy - przy lokalizowaniu pożaru na przerwie szerokości 10 m	0,25 - 0,35 0,16 - 0,28	1,25 - 1,75 0,80 - 1,50
Drewno „papierówka” w stosach, przy wilgotności: - 40 - 50% - poniżej 40%	0,23 0,55	1,15 2,75
Szczapy drewna w stosach, przy wilgotności 30 - 50%	0,03 - 0,06	0,15 - 0,30
Oddziały obróbki drewna	0,10 - 0,25	0,50 - 0,75
Tworzywa sztuczne i wyroby: - termoplastyczne - termoutwardzalne	0,10 - 0,14 0,06 - 0,10	0,50 - 0,70 0,30 - 0,50
Statki : - wewnętrzne pożary nadbudówki - zewnętrzne pożary nadbudówki	0,06 - 0,08 0,10 - 0,12	0,30 - 0,40 0,50 - 0,60
1	2	3
Elementy konstrukcyjne hangarów	0,18 - 0,20	0,90 - 1,00
Urządzenia stacji elektrycznych: - antresole - transformatory	0,06 - 0,10 0,20 x	0,30 - 0,50 ---
Benzyna, ligroina, toluen, nafta i inne produkty ropy naftowej z temp. zapłonu poniżej 28°C	0,40xx	---
Mazuty z temp. zapłonu 60°C i wyżej; produkty ropy naftowej z temp. zapłonu ponad 120°C	0,20x	---
Fontanna gazu (podawanie prądów kroplistych na powierzchnię otaczającą wylot)	0,30x	---

Intensywność podawania piany [$1/m^2 \cdot sek$]:

Nazwa obiektu, urządzenia lub palącego się materiału	Piana mechaniczna	
	o niskim stopniu spienienia /wg piany/ roztworu	o średnim stopniu spienienia /wg środka pianotwórczego/
1	2	3
Benzyna, ligroina, toluen, nafta i inne produkty ropy naftowej z temp. zapłonu poniżej 28°C	1,25 x	0,08 (oprócz nafty)
Nafta, olej napędowy i inne o temp. zapłonu od 28 do 45°C	1,50	0,05
Oleje, mazuty, ciężka nafta i inne o temp. zapłonu pow. 45°C	1,0	0,05
Rozpływająca się ciecz palna podczas awarii w zakładach petrochemicznych	1,50	0,10
Tworzywa sztuczne i wyroby: - termoplastyczne - termoutwardzalne	1,25 - 1,50 1,00 - 1,25	--- ---
Pożary wewnętrzne w ładownicach i nadbudówkach statków	---	0,07
Maszynownie statków	---	0,10
Transformatory na stacjach elektrycznych	1,00	0,05

Intensywność podawania wody i piany przy gaszeniu objętościowym [$1/m^3 \cdot sek$]:

Nazwa obiektu, urządzenia lub palącego się materiału	Mgła wodna	Piana mechaniczna	
		Średnia /wg roztworu/	Ciężka /wg piany/
Zbiornik z cieczą palną / na 1 m ³ objętości płomieni/	1,50	---	15,00
Aparatura technologiczna zakładów przeróbki ropy naftowej (na m ³ ulatniającego się gazu lub par cieczy	3,00 - 5,00	---	---
Pomieszczenia nadbudówki statków	---	0,03	---
Samolot (wnętrze kadłuba)	---	0,02 - 0,03	---
Wyroby z tworzyw sztucznych w magazynach (piwnicach) :	---	0,017 - 0,020	---
- termoplastyczne	---	0,013 - 0,017	---
- termoutwardzalne	---		

Intensywność podawania wody do ochładzania obiektów sąsiadujących z płonącym:

Nazwa obiektu, urządzenia lub palącego się materiału	Intensywność podawania	
	powierzchniowa 1/m ² ·sek	liniowa 1/m·sek
Zbiorniki z cieczami palnymi i łatwo palnymi : - płonące (na cały obwód) - płonące, kiedy ciecz pali się w obwałowaniu (na cały obwód zbiornika) - sąsiadujące z płonącym (na połowę obwodu zbiornika)	--- --- ---	0,50 1,00 0,20
Aparatura sąsiadująca z płonąca (w zakładach przeróbki ropy naftowej)	0,16 - 0,22	---
Pojemniki, rurociągi i armatura z gazami sprężonymi, metalowe elementy konstrukcji statków	0,18 - 0,22	---
Transformatory (sąsiadujące z pożarem)	0,18	---
Kurtyna przeciwpożarowa na scenie teatru	---	0,50

Dane przytoczone w powyższych tabelach nie wyczerpują zagadnienia intensywności podawania środka gaśniczego we wszystkich możliwych przypadkach. Umożliwiają one jednak rozstrzygnięcie niejednego zagadnienia w procesie kalkulacji sił i środków, ułatwiają podjęcie prawidłowych decyzji w przypadkach dotyczących bezpośrednio obiektów, urządzeń, materiałów ujętych w tabelach lub analogicznych.

W zależności od tego czy środek gaśniczy podawany jest na całą palącą się powierzchnię, czy też tylko na skraj terenu pożaru (obwód, front pożaru), rozróżniamy:

I_A- intensywność powierzchniową $\left[\frac{l}{m^2 \cdot s} \right]$

Jest to ilość środka gaśniczego przypadająca na jednostkę powierzchni w jednostce czasu.

I_L- intensywność liniową $\left[\frac{l}{m \cdot s} \right]$

Jest to ilość środka gaśniczego przypadająca na jednostkę długości w jednostce czasu.

I_W- intensywność objętościową $\left[\frac{l}{m^3 \cdot s} \right]$

Jest to ilość środka gaśniczego przypadająca na jednostkę objętości w jednostce czasu.

Obliczanie wymaganego zużycia środka gaśniczego

Dane dotyczące intensywności podawania środka gaśniczego dają podstawy do obliczania ogólnej ilości środka gaśniczego, niezbędnego do wykonania zadania taktycznego. Ta ilość ogólna, która jest dla danej akcji wymaganą ilością albo wymaganym zużyciem może być obliczona w/g potrzeb dla powierzchni, obwodu lub objętości pożaru.

Dla powierzchni pożaru wymagane zużycie środka gaśniczego można obliczyć z wzoru:

$$Q_w = I_A \cdot A_p \quad \left[\frac{l}{s} \right]$$

A_p – powierzchnia pożaru $[m^2]$

I_A – intensywność powierzchniowa podawania środka gaśniczego $\left[\frac{l}{m^2 \cdot s} \right]$

Dla obwodu powierzchni pożaru wymagane zużycie środka gaśniczego obliczyć można z wzoru:

$$Q_W = I_L \cdot O_p \quad \left[\frac{l}{s} \right]$$

I_L – intensywność liniowa podawanie środka gaśniczego $\left[\frac{l}{m \cdot s} \right]$

O_p – obwód pożaru $[m]$

Dla frontu pożaru wymagane zużycie środka gaśniczego obliczyć można z wzoru:

$$Q_W = I_L \cdot F_p \quad \left[\frac{l}{s} \right]$$

I_L – intensywność liniowa podawanie środka gaśniczego $\left[\frac{l}{m \cdot s} \right]$

F_p – front pożaru $[m]$

Dla objętości pożaru wymagane zużycie środka gaśniczego obliczyć można z wzoru:

$$Q_w = I_w \cdot W_p \quad \left[\frac{l}{s} \right]$$

I_w – intensywność objętościowa podawania środka gaśniczego $\left[\frac{l}{m^3 \cdot s} \right]$

W_p – objętość palącego się pomieszczenia $[m^3]$

Zależność między powierzchnią pożaru A_p , a powierzchnia gaszenia A_g

W obliczeniu sił i środków należy zwracać uwagę na różnice w pojęciach: powierzchnia pożaru oraz powierzchnia gaszenia. Powierzchnia gaszenia jest to ta część powierzchni pożaru, na którą podaje się środek gaśniczy. Jej wielkość zależy od zasięgu prądów gaśniczych. Między powierzchnią pożaru, a powierzchnią gaszenia zachodzą następujące zależności:

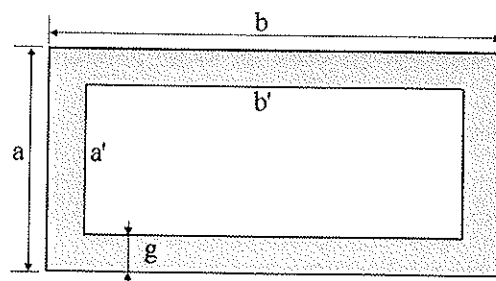
Jeżeli $A_g < A_p$ wtedy $Q_w = A_g \cdot I_A$

$A_g = A_p$ wtedy $Q_w = A_p \cdot I_A$

g - głębokość gaszenia

głębokość gaszenia dla prądownic ręcznych przyjmuje się od 5 ÷ 7 m

głębokość gaszenia dla działek wodnych przyjmuje się od 10 ÷ 15 m

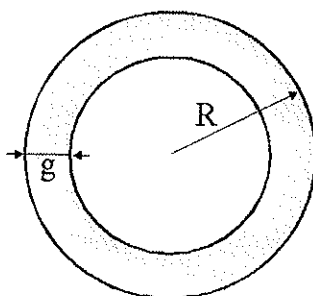


$$A_g = a \cdot b - a' \cdot b'$$

$$A_g = n \cdot a \cdot V_L \cdot t_p - n \cdot (a - 2g)(V_L \cdot t_p - 2g)$$

$$A_g = 2ag + 2(nV_L \cdot t_p \cdot g) + 4g^2$$

$$A_g = 2g(a + nV_L \cdot t_p - 2g)$$



$$A_g = \pi R^2 - \pi (R - g)^2$$

$$A_g = \pi [R^2 - (R - g)^2]$$

$$A_g = \pi [V_L^2 \cdot t_p^2 - (V_L \cdot t_p - g)^2]$$

Intensywność podawania środka gaśniczego w obronie jest 4÷5 razy mniejsza od natarcia.

Obliczanie ilości prądów gaśniczych

– dla wody

$$N_p = \frac{Q_w}{g_p}$$

[wartość niemianowana]

g_p – wydajność wodna prądownicy [l/s],

Q_w – wymagane zużycie środka gaśniczego [l/s],

– dla piany

$$N_{pp} = \frac{Q_{wp}}{g_{pp}}$$

[wartość niemianowana]

Q_{wp} – wymagane zużycie piany [l/s],

g_{pp} – wydajność piany prądownicy pianowej [l/s].

Ilość piany niezbędnej do natarcia

$$Q_p = N_{pp} \cdot g_{pp} \cdot 60 t_0 [l]$$

$$Q_p = Q_{wp} \cdot 60 \cdot t_0$$

[l]

t_0 – czas obliczeniowy gaszenia natarcia [min]

Ilość wody do otrzymania odpowiedniego roztworu wodnego środka pianotwórczego oblicza się ze wzoru:

$$Q = N_{pp} \cdot g_{ppW}$$

g_{ppW} – wydajność wodna prądownicy pianowej

Ilość samochodów gaśniczych niezbędnych do natarcia i obrony

$$N_{sam} = \frac{N_p \cdot g_p}{Q_s}$$

Q_s – ogólna ilość środka gaśniczego, jaką może podać jeden zastęp.

Ilość samochodów w natarciu

$$N_{sam.}^N = \frac{N_p}{2}$$

Ilość samochodów w obronie

$$N_{sam.}^O = \frac{N_p}{3}$$

Niezbędny minimalny zapas środka gaśniczego w natarciu i obronie

$$Z = Q_w \cdot t_z$$

$$Z = Q_w \cdot t_z \cdot c$$

t_z – czas zapasu w natarciu i obronie

c – stężenie środka pianotwórczego w wodzie

t_z^n – 30 min,

t_z^o – 120 min.

$c \approx 5\% \rightarrow c = 0,05$

Niezbędne ilości samochodów pożarniczych i sprzętu do zaopatrzenia wodnego zastępów w natarciu i obronie

Ilości samochodów pożarniczych i sprzętu ustala się biorąc pod uwagę:

- ilość i parametry techniczne sprzętu do podawania wody,
- odległość punktu czerpania wody od pożaru,
- sposób podawania wody,
- wartość wymaganego zużycia wody w natarciu i obronie.

Naliczanie sił i środków w przypadku pożaru zbiornika z cieczami palnymi

Danymi wyjściowymi do obliczania sił i środków w przypadku pożaru zbiornika z cieczami palnymi są:

- intensywność podawania piany do ugaszenia palącej się cieczy w zbiorniku I [$l/m^2 \cdot s$],
- intensywność podawania wody do ochładzania palącego się zbiornika oraz zbiorników sąsiednich I'' [$l/m \cdot s$],
- obliczeniowy czas ugaszenia cieczy w zbiorniku t_0 [min],
- taktyczno techniczne dane o sprzęcie i środkach pododdziałów straży pożarnych.

Ilość generatorów pianowych (N_g) lub prądownic pianowych (N_{pp}) do podawania piany podczas gaszenia cieczy w zbiorniku oblicza się ze wzoru:

$$N_g = \frac{A_c \cdot I}{q_g}$$

A_c - powierzchnia lustra cieczy w zbiorniku [m^2],

q_g - wydajność piany jednego generatora [l/s].

$$N_{pp} = \frac{A_c \cdot I}{q_{pp}}$$

Ogólną ilość środka pianotwórczego lub roztworu wodnego środka pianotwórczego oblicza się odpowiednio do stopnia spienienia. Przyjmuje się, że na potrzeby akcji gaśniczej konieczne jest zapewnienie następującego zapasu:

- 25% środka pianotwórczego (w stosunku do ogólnej obliczonej ilości),
- 6-krotnej ogólnej obliczonej ilości roztworu wodnego środka pianotwórczego.

Wymagane zużycie wody niezbędnej do wytworzenia piany oraz do ochłodzenia palącego się zbiornika i sąsiadujących z nim zbiorników (jeszcze nie palących się) oblicza się ze wzoru:

$$Q_w = N_{pp} \cdot q_{ppw} + \pi D_p \cdot I_1' + 0,5\pi D \cdot n \cdot I_2'$$

D_p - średnica palącego się zbiornika [m],

D - średnica nie palącego się zbiornika, podlegającego obronie [m],

n - liczba zbiorników podlegających obronie,

I_1' - intensywność ochładzania palącego się zbiornika [$l/m \cdot s$],

I_2' - intensywność ochładzania połowy obwodu zbiornika podlegającego obronie [$l/m \cdot s$].

Metodyka obliczania sił i środków

Polega ona na określeniu wymaganej ilości środków gaśniczych i sprzętu w obronie i natarciu.

Wymagany wydatek wody i piany ciężkiej w obronie /chłodzenie/ jest sumą wydatku na zraszanie płomieni w celu zmniejszenia ilości wydzielającego się ciepła, wydatku na chłodzenie ścian urządzeń, aparatów czy rurociągów oraz wydatku na zasłony wodne.

Obliczamy go z zależności:

$$Q_w^0 = G \cdot I_w^{pt} + \sum F_w^0 \cdot I_w^0 + \sum F_p^0 \cdot I_p^0 + nq$$

gdzie:

- Q_w^0 – wymagany wydatek wody w obronie [dm³s⁻¹]
 G – wydatek cieczy palnej lub gazu palącego się w przypadku wycieku [kg·s⁻¹] (tab.13)
 I_w^{pt} – intensywność podawania wody na chłodzenie płomieni [dm³kg⁻¹] w odniesieniu do ilości wydobywających się cieczy lub gazu w kg; dla prądownic ręcznych i rozpylonych prądów wody intensywność wynosi odpowiednio:
- 7,0 dm³kg⁻¹ - dla odległości płonącego strumienia cieczy lub gazu od bronionej aparatury 5 m,
 - 5,0 dm³kg⁻¹ - dla odległości płonącego strumienia cieczy lub gazu od bronionej aparatury 10 m,
 - 3,5 dm³kg⁻¹ - dla odległości płonącego strumienia cieczy lub gazu od bronionej aparatury 15 m,
 - 3,0 dm³kg⁻¹ - dla odległości płonącego strumienia cieczy lub gazu od bronionej aparatury 20 m,
 - 2,5 dm³kg⁻¹ - dla odległości płonącego strumienia cieczy lub gazu od bronionej aparatury 25 m,

(podane wartości mają charakter orientacyjny i w znacznym stopniu zależą od rodzaju prądu wodnego i sprzętu),

- F_w^0, F_p^0 – powierzchnia chłodzenia wodą i pianą [m²],
 I_w^0, I_p^0 – intensywność podawania wody i piany /roztworu/ na chłodzenie każdego urządzenia, aparatu, rurociągu [dm³m⁻²s⁻¹],
 n – ilość prądownic /specjalnych przystawek/ do utworzenia zasłony wodnej,
 q – wydajność prądownicy /specjalnej przystawki/ [dm³s⁻¹].

Uwaga! Wszelkie dane do powyższych obliczeń przedstawiono wcześniej w odpowiednich tabelach.

Wymagany wydatek wody w natarciu na płonącą ciecz czy gaz w przypadku wycieku jest równy:

$$Q_w^n = \sum G \cdot I_w^n$$

gdzie:

- G – wydatek cieczy palnej lub gazu palącego się w przypadku ich wycieku [kgs⁻¹],
 I_w^n – intensywność podawania wody w natarciu [kgkg⁻¹].

Wymagany wydatek piany ciężkiej /roztworu/ w natarciu na płonącą ciecz jest równy:

$$Q_p^n = I_p^n \cdot F_p^n$$

gdzie:

I_p^n – intensywność podawania roztworu środka pianotwórczego i wody [$\text{kgm}^{-2} \text{s}^{-1}$],

F_p^n – obliczeniowa powierzchnia gaszenia jednostkami straży pożarnych [m^2] może być równa całej powierzchni pożaru lub jego części.

Powierzchnię $F_{\text{poż}}$ rozlanego produktu ropy naftowej można orientacyjnie obliczyć z bilansu materiałowego wyciekającego i spalającego się produktu:

$$F_{\text{poż}} = G \cdot \tau_w / V_{\text{wyp}} \tau_{\text{pal}} + h_c$$

gdzie:

G – wypływ produktu ropy naftowej z aparatu, urządzenia, rurociągu [$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$],

τ_w – czas wycieku [s],

V_{wyp} – szybkość wypalania się produktu ropy naftowej [ms^{-1}],

τ_{pal} – czas spalania się produktu ropy naftowej [s],

h_c – grubość warstwy rozlanej cieczy [m].

Zapas środka pianotwórczego niezbędny w obronie i natarciu jest równy:

$$V = K_p \cdot C / 100 \cdot (Q_p^0 \tau^0 + Q_p^n \tau^n + Q_p^n \tau^n)$$

gdzie:

K_p – współczynnik zapasu - przyjmuje się $K_p = 3$,

C – stężenie środka pianotwórczego w roztworze [%] $C = 3 - 6$ %,

Q_p^0 i Q_p^n – wydatek roztworu pianotwórczego w obronie urządzeń i natarciu [ls^{-1}],

τ^0 – obliczeniowy czas powodzenia chłodzenia, przyjmuje się zależnie do sytuacji,

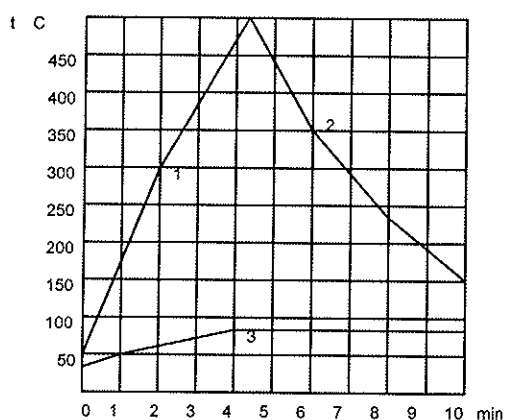
τ^n – obliczeniowy czas gaszenia [s], przyjmuje się $\tau^n = 30$ min

Ilości prądów wodnych, pianowych oraz samochodów gaśniczych do ich podania wyznacza się tak, jak w metodyce ogólnej obliczenia sił i środków, zaleca się jednak organizowanie odvodu taktycznego. W okresie letnim może on wynosić 30 % sił i środków biorących udział w natarciu i obronie, a zimą 50 %.

Gęstość strumienia energii cieplnej w przypadku spalania się rozlanego produktu przerobu ropy naftowej

Powierzchnia spalania [m ²]	Gęstość strumienia energii cieplnej [kW/m ²] w odległości od płomienia w [m]				
	2	5	10	15	20
1	3,8	-	-	-	-
2	7,0	4,2	-	-	-
3	11,0	7,0	4,2	-	-
5	14,0	8,1	4,9	2,1	-
7	16,5	9,2	5,5	2,3	-
10	18,0	10,5	6,3	3,1	-
15	20,5	12,6	8,1	3,9	-
20	30,0	24,0	11,1	5,6	2,4
50	45,0	30,0	11,5	5,8	2,5
100	75,0	40,0	12,5	6,0	2,8
150	82,0	45,0	14,0	8,0	4,2

Rodzaj palącego się produktu przerobu ropy naftowej można określić po kolorze płomieni. I tak ropa naftowa i jej lżejsze frakcje palą się płomieniem o barwie jasno czerwonej, a gazy skroplone płomieniem jasno pomarańczowym. Temperatura płomieni (w strefie spalania) osiąga wartość do 1300 °C. Sprzyja to szybkiemu nagrzewaniu się aparatów i przewodów znajdujących się w strefie spalania i oddziaływania cieplnego. Nie chronione izolacją ścianki wymienionych urządzeń przegrzewają się w ciągu 10 – 15 minut i następuje ich deformacja oraz zniszczenie. Ścianki okryte specjalną warstwą izolacyjną mogą utrzymać swoją pierwotną wytrzymałość nawet przez 40 - 50 minut. Na rysunku niżej przedstawiono zmianę temperatury ścianek aparatu (nie wypełnionego produktami przerobu ropy naftowej) w czasie, ogrzewanych płomieniem palącego się skroplonego gazu.



Rysunek 1. Temperatura nagrzania się powierzchni aparatu przy działaniu na nią płomieni skroplonego gazu:

1. temperatura ścianki bez chłodzenia jej wodą,
2. temperatura wstępnie nagrzanej ścianki, chłodzonej rozpyloną wodą lub pianą ciężką z intensywnością $0,2 \text{ dm}^3 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$,
3. temperatura ścianki chłodzonej wodą lub pianą ciężką z intensywnością $0,2 \text{ dm}^3 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (bez wstępnego nagrzewania).

Środki i sposoby gaszenia pożarów.

W natarciu zaleca się stosować prądy zwarte i rozpylone wody, prądy piany ciężkiej i średniej oraz proszki gaśnicze.

W obronie zaleca się stosować prądy wody (ich rodzaj zależy od sytuacji pożarowej) oraz prądy piany ciężkiej.

Podstawowym działaniem jest obrona polegająca na chłodzeniu:

- całej powierzchni aparatów lub rurociągów znajdujących się w strefie spalania,
- połowy powierzchni aparatów lub rurociągów narażonych na nagrzanie w strefie oddziaływania cieplnego.

Odległość urządzeń, aparatów i rurociągów od frontu pożaru, które winny być chłodzone w przypadku wycieku cieczy lub gazu i ich palenia się:

Wydatek wydobywającej się płonącej cieczy lub gazu [kgs^{-1}]	2	5	7	10	15	20
Odległość do urządzeń, które podlegają chłodzeniu [m]	5	7	9	15	20	30

Odległość urządzeń, aparatów i rurociągów od frontu pożaru, które winny być chłodzone w przypadku palenia się rozlanego produktu przerobu ropy naftowej:

Powierzchnia pożaru [m^2]	5	15	50	100	150	więcej niż 150
Odległość do urządzeń, które podlegają chłodzeniu [m]	2	5	7	10	12	15

W przypadku konieczności określenia granic niebezpiecznego oddziaływania cieplnego (na aparaty i urządzenia) przyjmuje się gęstość strumienia energii cieplnej $12,5 \text{ KW/m}^2$, która powoduje nagrzanie się ścianek do temperatury powyżej 100°C . Właściwie rozmieszczone kurtyny wodne zmniejszają gęstość strumienia energii cieplnej nawet trzykrotnie.

Kurtyny wodne mogą być tworzone z wykorzystaniem prądownic wodnych (prądy kropliste i rozpylone) oraz działek wodno-pianowych. Można również stosować specjalne przystawki ZW-6 do tworzenia tzw. "zasłon wodnych". W powyższym przypadku wymiary zasłony wodnej wynoszą: 6,5 m szerokości i 15 m wysokości (dane producenta).

Specjalne prądownice pozwalają otrzymać parasol wodny o grubości do 3 m i powierzchni ok. 30 m^2 (wydajności wodne kształtują się w granicach $1,66 - 7,5 \text{ dm}^3$).

Do gaszenia pożarów cieczy palnych oraz gazów zaleca się stosować również proszki gaśnicze.

Orientacyjne wielkości zapotrzebowania proszku gaśniczego w zależności od ilości wydobywających się z uszkodzonej aparatury lub rurociągów cieczy palnych i gazów oraz od płonącej powierzchni rozlanej cieczy:

Maksymalny wydatek wydobywających się cieczy i gazu [kgs ⁻¹]	Maksymalna powierzchnia rozlanej cieczy [m ²]	Sprzęt do podawania proszku /wielkości orientacyjne/
5,0	20,0	działko o wydajności 20 kgs ⁻¹
0,6	7,0	prądownice proszkowe 2 szt. o wydajności sumarycznej 2,4 kgs ⁻¹
0,3	3,5	prądownica proszkowa o wydajności 1,2 kgs ⁻¹
10	40,0	działko o wydajności 40 kgs ⁻¹
1,8	20,0	prądownice proszkowe 2 szt. o wydajności sumarycznej 7,0 kgs ⁻¹
0,9	10,0	prądownica proszkowa o wydajności 3,5 kgs ⁻¹
2,2	25,0	prądownice proszkowe 2 szt. o wydajności sumarycznej 9,0 kgs ⁻¹
1,1	12,5	prądownica proszkowa o wydajności 4,5 kgs ⁻¹

Intensywność podawania wody i piany ciężkiej do chłodzenia urządzeń znajdujących się w strefie palenia:

Środek gaśniczy	Intensywność podawania wody i piany [dm ³ m ⁻² s ⁻¹]	
	gazy skroplone	ciekle naftoprodukty
Zwarte prądy wody z prądownic ręcznych i działek	0,5	0,2
Rozpylone prądy wody z prądownic ręcznych	0,3	0,1
Piana ciężka z prądownic ręcznych i działek	0,2	0,1

Natomiast w przypadku chłodzenia urządzeń znajdujących się poza strefą palenia, wartości intensywności można zmniejszyć dwukrotnie.

Intensywność podawania proszku i wody niezbędna przy gaszeniu płomieni w przypadku wydobywania się cieczy palnej lub gazu z uszkodzonej aparatury lub rurociągu:

Rodzaj strumienia wypływającego z nieuszczelności	Intensywność podawania środków gaśniczych [kgkg ⁻²]	
	proszek gaśniczy/średnio/	zwarty prąd wody
Zwarty strumień palnego gazu lub cieczy	4,0	21,0
Rozpylony strumień palnego gazu lub cieczy a także zwarty i rozpylony strumień skroplonego gazu	3,8	-

Uwaga! W tym przypadku wyjątkowo intensywność odnosi się do wydatku palnego medium z uwagi na charakter wypływu i palenia się.

Intensywność podawania środków gaśniczych w przypadku gaszenia rozlanego produktu przerobu ropy naftowej:

Produkt przerobu ropy naftowej	Intensywność podawania środków gaśniczych [$\text{kgm}^{-2} \text{s}^{-1}$]			
	piana ciężka /roztwór/	piana średnia /roztwór/	woda rozpylona	proszek gaśniczy /średnio/
Gaz skroplony	---	---	---	1,0 - dla działka 0,35 - dla prądownicy proszkowej
Produkty, przerobu ropy naftowej z temperaturą zapłonu 28°C i niżej	0,25	0,08	0,2 - 0,4	1,0 - dla działka 0,35 - dla prądownicy proszkowej
Ropa naftowa i jej produkty z temperaturą zapłonu powyżej 28°C	0,15	0,05	0,2 - 0,4	0,16
Mazut i oleje	0,1	0,05	0,2	0,16

Z danych empirycznych wynika, że długotrwałe przebywanie i wykonywanie zadań bojowych przez ratowników bez specjalnej odzieży ochronnej jest możliwe, gdy gęstość strumienia energii cieplnej nie przewyższa wartości $4,2 \text{ kWm}^{-2}$.

Wymagany sposób zabezpieczenia pracy ratowników i czas ich przebywania w strefie oddziaływania cieplnego dla różnej gęstości strumienia energii cieplnej:

Gęstość strumienia energii cieplnej [KWm^{-2}]	Dopuszczalny czas przebywania ratownika [min]	Wymagany sposób zabezpieczenia	Rezultaty oddziaływania ciepła na niechronioną powierzchnię ciała człowieka
3,0	5	bez zabezpieczenia	nie odczuwane
4,2	nie ogranicza się	bojowa odzież, hełm ochrona twarzy z tworzywa przyłbicą	przejściowe odczuwanie bólu po 20 sekundach
7,0	5	jw.	przejściowe odczuwanie bólu w bardzo krótkim czasie
8,5	5	bojowa odzież zmoczona wodą, hełm, ochrona twarzy przyłbicą z tworzywa	poparzenia po 20 sekundach
10,5	5	jw. oraz stosowanie prądów rozpylonych wody lub kurtyn wodnych	poparzenie natychmiastowe
14,0	5	specjalna odzież ochronna oraz stosowanie prądów rozpylonych wody lub kurtyn wodnych	jw.
85	1	specjalna odzież ochronna, aparaty dróg oddechowych	jw.

Gęstość strumienia energii cieplnej może być zmniejszona do wartości bezpiecznej, czyli $4,2 \text{ kWm}^{-2}$ poprzez podanie w strefę spalania prądów kroplistych i rozpylonych.

Odległości bezpiecznej strefy od frontu pożaru:

Rodzaj prądu gaśniczego	Wymagana intensywność podawania rozpylonej wody [kg^{-1}] niezbędnej do uzyskania bezpiecznej strefy w odległości od frontu pożaru				
	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m
Prądy rozpylone wody z prądownic ręcznych	20	15	10	8	7

11. Szacowane możliwości działań operacyjnych podmiotów Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego

Zakład znajduje się na terenie powiatu puckiego i w związku z tym leży w rejonie operacyjnego działania Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Pucku.

KP PSP w Pucku dysponuje:

1. jedną jednostką ratowniczo-gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej (PSP), wyposażoną w dwa ciężkie samochody gaśnicze z zapasem wody 10 tys. litrów,
2. piętnastoma jednostkami Ochotniczej Straży Pożarnej (OSP), wyposażonych w 6 ciężkich oraz 10 średnich samochodów gaśniczych, dysponujących łącznie ok. 20 tys. litrów zapasu wody.

Czas przyjazdu pierwszej jednostki ochrony przeciwpożarowej OSP Władysławowo od momentu zgłoszenia wynosi ok. 7 – 8 minut. Następne jednostki będą pojawiać się na terenie zakładu po ok. 15 – 20 minutach. Przybyłe do działań jednostki, biorąc pod uwagę ograniczone możliwości ustawienia pojazdów pożarniczych, będą mogły jednocześnie podać od 6 do 8 prądów gaśniczych. Z uwagi na moc (wydatek cieplny i przyrost temperatury) ewentualnego pożaru, ilość prądów gaśniczych, a co za tym idzie intensywność podawania środka, może okazać się zbyt mała, zwłaszcza przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych (ciepło, wiatr). Niekorzystny operacyjnie jest także fakt ograniczonego zapasu środka pianotwórczego, znajdującego się w samochodach pożarniczych, przypadającego na zaledwie 10% zapasu wody w ich zbiornikach. Należy zakładać również możliwość równoległego prowadzenia działań jednostek ochrony przeciwpożarowej w innym miejscu, co przełoży się niewątpliwie na opóźnienie w dojeździe oraz może zdecydowanie zmniejszyć możliwości szybkiej likwidacji ewentualnego pożaru, a to z kolei może doprowadzić do niekontrolowanego rozwoju sytuacji pożarowej.

Odrębnym zagadnieniem jest sytuacja awaryjna w postaci wycieku oleju opałowego lub rozszczelnienia instalacji gazowej propanu. Najbliższa jednostka PSP, wyposażona i przygotowana do likwidacji zdarzeń o charakterze chemicznym, znajduje się w Gdyni – Śródmieściu: JRG1, w związku z tym dojazd jednostek wyniesie ok. 50 minut.

Biorąc pod uwagę długi czas dojazdu jednostek, a tym samym możliwy długi czas emisji gazu w zależności od wielkości źródła emisji, może dojść do wytworzenia się atmosfer wybuchowych na znacznym obszarze. Obszar ten, w zależności od kierunku wiatru, może objąć znaczne grupy ludzi (plaża w sezonie) lub sąsiadów (Szkuner).

PREZES ZARZĄDU
DYREKTOR NACZELNY

Waldemar Plata

Energobaltic Sp. z o.o.

84-120 Władysławowo, ul. Starowiejska 41

tel. 58 774 06 00, fax 58 774 06 03

REGON 191414590, NIP 583-23-24-448

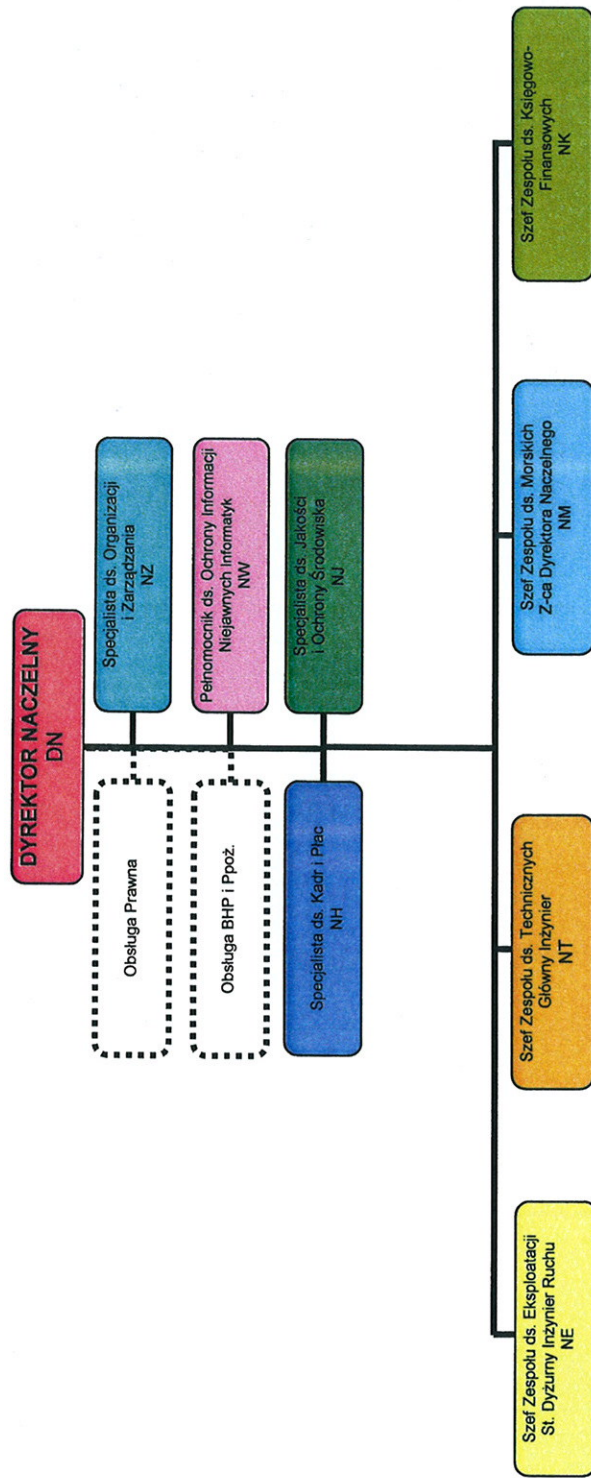
VAT UE PL 583232448 (11)

12. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1

**Struktura organizacyjna
Energobaltic Sp. z o.o.**

Wewnętrzna struktura organizacyjna przedsiębiorstwa Energobaltic Sp. z o.o.



ZAŁĄCZNIK NR 2

***Procedura –
zasady postępowania pracowników Energobaltic Sp. z o.o.
w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarowego
lub innego miejscowego zagrożenia***

PROCEDURA

Zasady postępowania pracowników Energobaltic Sp. z o.o. Elektrociepłowni Władysławowo w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarowego lub innego miejscowego zagrożenia

