

Mgr inż. Robert Wódkiewicz, Doktorant, Akademia Marynarki Wojennej,
Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Zakład Zarządzania Kryzysowego

Analiza potencjalnych zagrożeń

obiektu infrastruktury krytycznej na przykładzie Grupy LOTOS

W artykule przedstawiono charakterystykę trzech obiektów infrastruktury krytycznej rafinerii w Gdańsku: rurociągu surowcowo-produktowego, instalacji rafinerii oraz bazy magazynowej. Opisano zagrożenia na jakie narażone są obiekty infrastruktury krytycznej. Wyszczególniono zarówno zagrożenia naturalne, takie jak: zagrożenia powodziowe, silny wiatr, upał i suszę, mróz i gołoledź, a także zagrożenia które wywołane są przez człowieka. Do tych ostatnich zaliczyć można terroryzm, zakłócenia porządku publicznego oraz zagrożenia techniczne. Główny nacisk położono na opisanie zagrożenia pożarowego, które z punktu widzenia autora jest zjawiskiem najgroźniejszym dla właściwego funkcjonowania obiektu infrastruktury krytycznej, a także mogącym spowodować niewyobrażalne straty w ludziach i mieniu.

Zmienny w czasie i ciągle rosnący zbiór współczesnych zagrożeń bezpieczeństwa powoduje, iż problem skutecznego przeciwdziałania nim jest najważniejszym przedsięwzięciem realizowanym zarówno w wymiarze lokalnym, regionalnym, jak i globalnym. Zarządzanie bezpieczeństwem odgrywa wyjątkową rolę w społeczeństwach demokratycznych, o czym świadczą między innymi działania podejmowane przez Unię Europejską na arenie międzynarodowej. Wyrazem tych tendencji jest budowany Europejski System Bezpieczeństwa, ukierunkowany również na realizację zadań z zakresu identyfikacji i ochrony infrastruktury krytycznej.

Poważne awarie techniczne, anomalie klimatyczne, wzrost zagrożenia atakami terrorystycznymi oraz wroga działalność w cyberprzestrzeni powodują, że bardzo istotnym zadaniem realizowanym przez system bezpieczeństwa narodowego, a w szczególności przez system zarządzania kryzysowego jest ochrona infrastruktury krytycznej.

Prace nad stworzeniem mechanizmów ochrony infrastruktury krytycznej w Unii Europejskiej rozpoczęto po ataku terrorystycznym z 11 września 2001 r. na World Trade Center w USA, jednak ich faktyczna intensyfikacja miała miejsce dopiero w 2004 r. po atakach terrorystycznych w Madrycie, czyli w mo-

mencie, kiedy zagrożenia bezpośrednio dotknęły „organizm” Unii Europejskiej.

Rada Europejska w czerwcu 2004 r. zgłosiła postulat, aby opracować ogólną strategię zwiększenia ochrony infrastruktury krytycznej. W odpowiedzi na ten postulat już w październiku 2004 r. Komisja Wspólnot Europejskich wydała komunikat dotyczący ochrony infrastruktury krytycznej w walce z terroryzmem, który zapoczątkował kolejne prace nad tym problemem.

Niewątpliwie najważniejszym obecnie dokumentem z zakresu ochrony infrastruktury krytycznej jest Dyrektywa Rady 2008/114/WE z dnia 8 grudnia 2008 r.¹ w sprawie rozpo-

1) Dyrektywa Rady 2008/114/WE z dnia 8 grudnia 2008 r. w sprawie rozpoznawania i wyznaczania europejskiej infrastruktury krytycznej oraz oceny potrzeb w zakresie poprawy jej ochrony (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z 23.12.2008 r. L345).

znawania i wyznaczania Europejskiej Infrastruktury Krytycznej oraz oceny potrzeb w zakresie poprawy jej ochrony, której celem jest stworzenie procedury rozpoznawania i wyznaczania Europejskiej Infrastruktury Krytycznej oraz opracowanie wspólnego podejścia do oceny potrzeb w zakresie poprawy jej ochrony.

Polska również rozpoczęła intensywne działania zmierzające do stworzenia mechanizmów ochrony infrastruktury krytycznej oraz prowadzenia współpracy w tym zakresie na poziomie Wspólnoty. W wyniku podjętych prac przygotowano odpowiednie regulacje formalno-prawne, dające podstawy do budowy systemu ochrony infrastruktury krytycznej.

■ Obiekty infrastruktury krytycznej Rafinerii w Gdańsku

Ochrona infrastruktury krytycznej jest normowana w następujących dokumentach normatywnych:

- Ustawa z 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym²,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie Narodowego Programu Ochrony Infrastruktury Krytycznej³,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie planów ochrony infrastruktury krytycznej⁴,
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2010 r. w sprawie pełnomocnika do spraw ochrony infrastruktury krytycznej⁵.

W związku z wejściem w życie ustawy z dnia 18 marca 2008 r. o szczególnych uprawnieniach ministra właściwego do spraw energii oraz ich wykonywaniu w niektórych spółkach

kapitałowych lub grupach kapitałowych prowadzących działalność w sektorach energii elektrycznej, ropy naftowej oraz paliw gazowych⁶ oraz trwającymi ówczesznie pracami nad stworzeniem jednolitego wykazu obiektów, instalacji, urządzeń i usług wchodzących w skład infrastruktury krytycznej, o której mowa w art. 5b ust. 7 pkt 1 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Minister Skarbu Państwa zwrócił się do Grupy LOTOS S.A. o wskazanie ww. obiektów, instalacji, urządzeń i usług zgodnie z przekazanymi kryteriami opracowanymi przez Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

Kryteria pozwalające wyodrębnić obiekty, instalacje, urządzenia i usługi wchodzące w skład infrastruktury krytycznej zostały podzielone na:

- kryteria sektorowe (systemowe): system zaopatrzenia w energię i paliwa, system łączności i sieci teleinformatyczne, system finansowy, system zaopatrzenia w żywność i wodę, system ochrony zdrowia, system komunikacji i transportu, system ratowniczy, system zapewnienia ciągłości działania administracji publicznej, system produkcji, składowania, przechowywania i stosowania substancji chemicznych i promieniotwórczych, w tym rurociągi substancji niebezpiecznych;
- kryteria przekrojowe: ofiar w ludziach, skutki finansowe, utrata usługi, konieczność ewakuacji, czas odbudowy, efekt międzynarodowy, unikatowość.

Spółka spełniała kryteria zdolności przerobowych, bazy magazynowej, źródła dostaw, jak i możliwości przeładunkowych w określonych ilościach dobowych i rocznych i wskazała, które warunki kryteriów spełnia. Rządowe

Centrum zakwalifikowało każde z kryteriów jako oddzielny obiekt infrastruktury krytycznej⁷. Są to:

- rurociąg surowcowo-produktowy,
- instalacje rafinerii,
- baza magazynowa.

Poniżej omówione zostaną poszczególne obiekty infrastruktury krytycznej rafinerii w Gdańsku:

■ Rurociąg surowcowo-produktowy

Grupa LOTOS S.A. połączona jest z Portem Północnym i Bazą Manipulacyjną PERN w Górkach Zachodnich wiązką rurociągów o długości 9100 m przebiegającą wzdłuż pasa przybrzeżnego (Mierzei Wiślanej) oddzielającego deltę Wisły od Morza Bałtyckiego, na terenie Gdańsk Stogi. Poza terenem Grupy LOTOS S.A. oraz Portem Północnym rurociągi przebiegają przez teren ogólnomiejski. Szerokość pasa przebiegu rurociągów wynosi od 16 do 45 m w zależności od miejsca. Po obu stronach pasa zajętego przez rurociągi znajduje się strefa izolacyjna o szerokości 25 m. Na trasie rurociągów zlokalizowanych jest łącznie osiem rozdzielni technologicznych: z tego dwie na terenie Portu Północnego, trzy na terenie Grupy LOTOS S.A., pozostałe zaś na terenie ogólnomiejskim. Zadaniem rurociągów jest transportowanie surowców i produktów na odcinku zakład główny - Port Północny, tzn. przyjęcie ropy z tankowca i przetransportowanie jej do zbiorników Grupy LOTOS S.A. oraz przetransportowanie produktów finalnych ze zbiorników Grupy LOTOS S.A. do punktów załadunku na tankowce lub zbiorniki bazy bunkrowej w porcie naftowym. Teren rozdzielni technologicznych zlokalizowanych na obszarze ogólnomiejskim został wygro-

2) Ustawa z 26 kwietnia 2007 roku o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1401).

3) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie Narodowego Programu Ochrony Infrastruktury Krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 83 poz. 541).

4) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie planów ochrony infrastruktury krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 83 poz. 542).

5) Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2010 r. w sprawie pełnomocnika do spraw ochrony infrastruktury krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 135 poz. 906).

6) Ustawa z dnia 18 marca 2008 r. o szczególnych uprawnieniach ministra właściwego do spraw energii oraz ich wykonywaniu w niektórych spółkach kapitałowych lub grupach kapitałowych prowadzących działalność w sektorach energii elektrycznej, ropy naftowej oraz paliw gazowych krytycznej (Dz. U. z 2016 r. poz. 2012)

7) Według autora Rafineria w Gdańsku powinna być rozpatrywana jako jeden obiekt infrastruktury krytycznej.

dzony. Dojazd do rurociągów możliwy jest ulicami miejskimi, drogami polnymi i leśnym.

■ Instalacje rafinerii (najistotniejsze)

1. Instalacje paliwowe:
 - instalacja destylacji atmosferycznej i instalacja Merox,
 - instalacja hydorafinacji lekkich destylatów,
 - instalacja izomeryzacji i reformingu,
 - instalacja hydroodsierczania olejów napędowych, rozdział gazów płynnych, odolejanie i schładzanie wód procesowych,
2. Instalacje olejowe - destylacja próżniowa,
3. Instalacja oksydacji i zestawiania asfaltów,
4. Instalacja - hydrokraking,
5. Instalacje wytwórni wodoru, odzysku wodoru, odzysku siarkowodoru, odzysku siarki, dopalania gazu resztkowego, striper wód kwaśnych,
6. Instalacja destylacji ropy,
7. Instalacja wydzielenia ksylenów,
8. Instalacja hydroodsierczania olejów napędowych,
9. Instalacja ekstrakcji rozpuszczalnikowej w warunkach nadkrytycznych oleju DAO z pozostałości próżniowej według technologii ROSE™ - instalacja odasfaltowania - ROSE,
10. Instalacja hydrokrakingu oleju pozostałościowego.

■ Baza magazynowa

Zbiorniki magazynowe surowców - w zbiornikach tych magazynowana jest ropa naftowa. Są to zbiorniki cylindryczne, nieizolowane, wszystkie z dachami pływającymi o pojemnościach 50 000 m³, 32 000 m³, każdy usytuowany w oddzielnym obwałowaniu ziemnym lub otoczony szczelnym murkiem przeciwwylewowym.

Zbiorniki magazynowe półproduktów i produktów - w zbiornikach tych maga-

zynowane są benzyny, oleje napędowe, oleje opałowe, asfalty oraz półprodukty do komponowania produktów gotowych. Są to zbiorniki cylindryczne, nieizolowane i izolowane, z dachami pływającymi lub z dachami stałymi o pojemnościach od 10 000÷1 000 m³, otoczone szczelnymi murkami przeciwwylewowymi.

Zbiorniki magazynowe produktów - w zbiornikach tych magazynowane są benzyny, oleje napędowe, paliwo lotnicze. Są to zbiorniki z dachem stałym i pływającym o pojemnościach 20 000 m³ i 32 000 m³, otoczone ścianami osłonowymi.

Zbiorniki magazynowe gazów płynnych i benzyny lekkiej

Skroplone gazy (propan, butan) i benzyny lekkie tworzą oddzielną grupę magazynową. Zbiorniki tych produktów usytuowane są w północnej części rafinerii. Są to zbiorniki naziemne, kuliste i poziome walczaki naziemne lub obsypane ziemią o pojemnościach 3 300 m³, 1 500 m³, 600 m³, 200 m³.

Zbiorniki magazynowe olejów smarowych z instalacją komponowania olejów - w zbiornikach magazynuje się oleje smarowe i dodatki do olejów.

Instalacja komponowania olejów smarowych usytuowana jest w budynku. Komponenty do blendingu olejów smarowych oraz gotowe produkty magazynowane są w zbiornikach cylindrycznych stojących, z dachami stałymi lub w poziomych walczakach. Są to zbiorniki izolowane, usytuowane na tacach betonowych, otoczone szczelnymi murkami przeciwwylewowymi. Konfekcjonowane oleje smarowe w beczkach i kanistrach, magazynowane są w budynku, w magazynie olejów gotowych.

■ Potencjalne zagrożenia dla obiektów infrastruktury krytycznej Rafinerii Gdańskiej

Zagrożenia naturalne Zagrożenie powodziowe

Teren zajmowany przez kompleks obiektów rafinerii znajduje się pomiędzy korytem Martwej Wisły na półno-

cy, a kanałami Czarnej Łachy i Rozwójki na południu. Wody podziemne w tym rejonie tworzą generalnie jeden poziom wodonośny, o lustrze swobodnym stabilizującym się na rzędnej zbliżonej do poziomu wody w Rozwójce oraz Martwej Wiśle. System melioracyjny na terenie sąsiadującym od południa z terenem rafinerii tworzą głównie otwarte rowy melioracyjne, tworząc zamknięte systemy polderowe. Wody z tych polderów są odprowadzane do Rozwójki wyłącznie za pomocą pompowni.

Wody Rozwójki są odprowadzane grawitacyjnie do Martwej Wisły w rejonie pompowni sztormowej znajdującej się przy ul. Sztutowskiej. W okresie wysokich stanów wody w Zatoce Gdańskiej, w sytuacji wezbrań sztormowych w Martwej Wiśle, wody odprowadzane są sztucznie przez wrota sztormowe i pompownię sztormową. Wezbrania sztormowe w Martwej Wiśle występują głównie w listopadzie, grudniu, styczniu i lutym.

Największe zagrożenie powodziowe w regionie zakładu stanowi w sposób bezpośredni Martwa Wisła, rzeka Rozwójka oraz poziom wód gruntowych, natomiast w sposób pośredni zagrożenie to może być spowodowane lokalnymi, nawalnymi deszczami, gwałtownym topnieniem śniegu, silnymi deszczami przy jednocześnie zamrożonej powierzchni gruntu, sytuacją baryczną, różnicą ciśnienia powodującą, że wiatry wieją od morza w kierunku lądu, gwałtownym spadkiem temperatury do -10°C lub spiętrzeniem wody na zatorze w czasie spływu lodów.

- w rejonie zakładu zagrożenie powodziowe może być spowodowane poprzez wystąpienie powodzi opadowej, roztopowej, zatorowej lub sztormowej,
- zagrożenie powodziowe może być przyczyną zakłóceń w przebiegu procesów dystrybucyjnych w zakładzie,
- ryzyko wystąpienia zagrożenia

powodziowego w rejonie zakładu jest niskie.

W Grupie LOTOS S.A. obowiązują zarządzenie⁸ określające sposób postępowania na wypadek zagrożenia powodziowego na terenie rafinerii, z uwzględnieniem następujących sytuacji skutkujących możliwością podtopienia i zalania terenów rafineryjnych:

- podniesienie się poziomu wody na Rozwójce (Kanał Pniewski),
- przerwanie wałów przeciwpowodziowych od strony Martwej Wisły,
- intensywnych opadów deszczu,
- innych niezidentyfikowanych sytuacji.

Silny Wiatr

Silne wiatry występujące w rejonie zakładu związane są z przemieszczaniem się głębokich niżów znad Atlantyku i formującym się dużym gradientem ciśnienia. Występują najczęściej wiosną i późną jesienią.

Skutkami silnych wiatrów mogą być:

- zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników,
- zerwania linii wysokiego napięcia i powstanie przerw w dostawach energii elektrycznej,
- wpychanie wody morskiej do ujść rzek i powodowanie wzrostu poziomu wody w rejonie zakładu,
- przerwy w kursowaniu pociągów transportujących produkty z zakładu,
- awarie związane z uszkodzeniami urządzeń powodowanymi przez wiatr,
- uszkodzenia budynków, szczególnie poszycia dachowego w obiektach zakładu.

Ryzyko wystąpienia silnych wiatrów w rejonie Zakładu jest średnie.

Upał/Susza

Susza jest skutkiem długotrwałych okresów bez opadów atmosferycznych i upałów, kiedy maksymalna temperatura dobową osiąga wartości wyższe niż 30°C. Upały mogą spo-

wodować uszkodzenia nawierzchni dróg dojazdowych do zakładu wykonanych z masy mineralno-bitumicznej i szlaku kolejowego prowadzącego do zakładu, co w konsekwencji może doprowadzić do katastrof komunikacyjnych. Wysokie temperatury oraz susza zwiększają groźbę pożaru na terenie zakładu. Ryzyko wystąpienia upałów i suszy w rejonie zakładu jest niskie.

Mróz i Gołoledź

W rejonie zakładu mogą wystąpić spadki temperatury nawet do - 30°C oraz gołoledź. Szczególne zagrożenia związane z pojawieniem się gołoledzi mogą powstać na drogach dojazdowych oraz oblodzenia linii trakcyjnych na szlaku kolejowym.

Niskie temperatury mogą powodować na terenie zakładu:

- awarie: magistrali ciepłowniczych, wodociągów, sieci kanalizacyjnej i linii przesyłowych wysokiego napięcia,
- przerwy w dostawach: wody, energii elektrycznej i ciepła,
- zlodowacenie nawierzchni dróg oraz oblodzenie trakcji kolejowych,
- powstanie zjawisk lodowych na rzekach mogące skutkować powodzią zatorową w rejonie zakładu.

Ryzyko wystąpienia dużych mrozów w rejonie zakładu jest niskie, a gołoledzi średnie.

Intensywne Opady Śniegu

Intensywne opady śniegu stwarzają zagrożenie, kiedy nagle tworzy się co najmniej 3 cm warstwa śniegu. Mogą one powodować:

- utrudnienia komunikacyjne na drogach dojazdowych do zakładu oraz szlaku kolejowym,
- wypadki na drogach dojazdowych do zakładu,
- zawalenie się obiektów budowlanych pod wpływem ciężaru śniegu i lodu,

- zerwanie linii wysokiego napięcia pod ciężarem śniegu i powstanie przerw w zaopatrzeniu w energię elektryczną zakładu,

Ryzyko wystąpienia intensywnych opadów śniegu w rejonie zakładu jest średnie.

Wywołane przez człowieka Terroryzm

W ostatnich latach zagrożenie to nabrało szczególnego znaczenia i w coraz większym stopniu stanowi realną groźbę jego wystąpienia. Najbardziej prawdopodobnym rodzajem ataków terrorystycznych, jakie mogą być przeprowadzone w odniesieniu do zakładu to atak z użyciem materiałów wybuchowych.

Ryzyko wystąpienia zamachu terrorystycznego na terenie zakładu jest niskie.

Zakłócenia porządku publicznego

Głównymi zdarzeniami zakłócającymi bezpieczeństwo i porządek publiczny na terenie zakładu mogą być strajki spowodowane redukcją zatrudnienia lub zmiany w strukturze organizacyjnej zakładu. Zakłócenia bezpieczeństwa i porządku publicznego mogą spowodować zagrożenia dla życia i zdrowia osób protestujących oraz postronnych, niszczenie mienia, duże straty materialne, zakłócenia w normalnym funkcjonowaniu zakładu. Ryzyko wystąpienia tego typu zdarzenia w rejonie Zakładu jest niskie.

Techniczne

Wśród zagrożeń zakładu wywołanych awariami technicznymi wyróżnia się:

- awarie systemu energetycznego,
- awaria zasilania w wodę,
- awaria sieci gazowej,
- pożary.

Awaria sieci energetycznej zaopatrzonej zakład w energię elektryczną może być spowodowana samoistny-

8) Zarządzenie Nr 48/04/NO z dnia 09.12.2004 w sprawie działań związanych z ochroną przed powodzią.

mi uszkodzeniami elementów sieci, działaniem osób trzecich lub oddziaływaniem czynników pogodowych (huraganowe wiatry, intensywne opady śniegu, osadzająca się na drutach szadź lub powódź). Przerwanie dostaw energii może w sposób poważny zakłócić funkcjonowaniu zakładu i doprowadzić do zatrzymania przebiegu procesów produkcyjnych.

Rozległa awaria systemowa sieci energetycznej może być także następstwem oddziaływania bardzo niskich temperatur lub wystąpienia stanu głębokiego deficytu mocy w krajowym systemie elektroenergetycznym.

Awaria sieci energetycznej może powstać w wyniku zaburzenia lub uszkodzenia systemów: informatycznych, telekomunikacyjnych, monitorowania i sterowania lub ataku terrorystycznego. Ryzyko wystąpienia awarii sieci elektroenergetycznej w rejonie zakładu jest niskie.

Awaria zasilania w wodę może powstać w wyniku zakłócenia funkcjonowania zakładowego ujęcia wody lub magistrali i rurociągów.

Przyczyną powstawania awarii może być:

- błąd człowieka,
- niekorzystne warunki meteorologiczne (np. silne mrozy),
- awarie urządzeń technicznych w zakładowym ujęciu wody,
- przerwy w dostawach energii elektrycznej,
- skażenie wody w zbiornikach, z których pobierana jest woda przez stacje wodociągów,
- atak terrorystyczny.

Ryzyko wystąpienia awarii zasilania w wodę zakładu jest niskie.

Awaria sieci gazowej może powstać w wyniku rozszczelnienia się gazociągu lub uszkodzenia urządzeń w stacji gazowej doprowadzającej gaz do zakładu. Awarii może towarzyszyć nieplanowy wyciek gazu i stwarzanie niebezpieczeństwa wybuchu oraz pożaru.

Przyczyną wystąpienia awarii sieci gazowej może być:

- uszkodzenia podczas nieostrożnego prowadzenia prac ziemnych,
- zły stan techniczny sieci gazowej,
- wady materiałów, z których wykonana jest sieć gazowa,
- skrajnie niekorzystne warunki atmosferyczne,
- terrorizm, sabotaż,
- kradzież elementów sieci,
- kradzież gazu z gazociągu,
- korozja gazociągu,
- błędy ludzi obsługujących sieć gazową.

Ryzyko wystąpienia awarii sieci gazowej zakładu jest niskie.

Pożar stanowi największe zagrożenie dla bezpieczeństwa funkcjonowania zakładu. Firma AWAT Sp. z o.o. na zlecenie Grupy LOTOS S.A. przeprowadziła analizę wielu scenariuszy pożaru na terenie rafinerii w Gdańsku⁹.

Przykładowym scenariuszem jest pożar zbiornika ropy naftowej.

Zbiornik przeznaczony jest na ropę naftową, posiada dach pływający, umiejscowiony jest na środku tacy. Otoczony jest obwałowaniem ziemnym lub murem betonowym o wysokość około 2 m. Taca zbiornikowa jest betonowa, podłoże poza tacami: strzyżona trawa.

Taca jest skanalizowana, ścieki zawierające paliwo kierowane są do zbiorników retencyjnych w Oczyszczalni Ścieków Grupy LOTOS SA. Pojemność tych zbiorników gwarantuje zmagazynowanie wszystkich wycieków. Sąsiedztwo: zbiorniki olejowe, zbiornik ropy naftowej.

Zagrożenie ludzi: obiekt bezzatłogowy. Wejście za zgodą gospodarza obiektu po dokonaniu wpisu i sprawdzeniu zasadności wejścia i spełnieniu przez osobę wchodzącą wymogów bezpieczeństwa określonych procedurą. Zagrożenie może wystąpić w stosunku do osób dopuszczonych do wejścia po uzyskaniu zgody gospodarza obiektu (konserwacja, naprawa, in-

spekcja, pobranie próbek) lub strażaków stosunku do strażaków w czasie akcji gaśniczej.

Przyczyna zdarzenia: spowodowanie wybuchu mieszanki paliwowo-powietrznej na dachu zbiornika wskutek zaiskrzenia (nieprawidłowe przyrządy, wyładowanie elektrostatyczne), uderzenia pioruna, zamach terrorystyczny (eksplozja ładunku wybuchowego).

Skutek bezpośredni: pożar oparów w górnej części zbiornika, wybuch, ewentualnie zniszczenie instalacji pianej gaśniczej.

Skutki stanowiące zagrożenie:

1. wybuch mieszaniny par węglowodorów i powietrza,
2. spaleni ulega do 50% zawartości zbiornika,
3. zapłon sąsiedniego zbiornika - wskutek działania fali termicznej - efekt domina,
4. zapalenie jednego z obiektów w sąsiedztwie - efekt fireball.

Działania ratownicze:

- uruchomienie instalacji gaśniczej na dachu zbiornika,
- odpompowywanie cieczy ze zbiornika,
- chłodzenie zbiornika,
- chłodzenie sąsiednich zbiorników, zawierających substancje palne i niebezpieczne.

Wnioski

Z przeprowadzonej analizy potencjalnych zagrożeń dla funkcjonowania obiektów infrastruktury krytycznej rafinerii w Gdańsku wynika, że największym zagrożeniem jest pożar.

Symulacja komputerowa wykazała, że granice strefy śmierci (z prawdopodobieństwem 99%), a także poważnych urazów (1% prawdopodobieństwa zgonu) zamykają się w zasadzie w polu zbiornikowym¹⁰.

Warianty pożaru, którego następstwem jest wybuch prowadzą do bar-

9) Program zapobiegania poważnym awariom przemysłowym, Grupa LOTOS S.A., opracowanie: AWAT Sp. z o.o. Gdańsk 2009.



fot: Pixabay.com

dzo poważnych następstw. Wariant z wybuchem chmury gazowej skutkuje najpoważniejszymi konsekwencjami, ale jest najmniej prawdopodobny. W przypadku takiego wybuchu całkowitemu zniszczeniu uległyby wszystkie obiekty technologiczne w bezpośrednim sąsiedztwie epicentrum awarii. Adekwatnie do zniszczeń materialnych kształtuje się zagrożenie ludzi. Należy się liczyć z ofiarami śmiertelnymi, których liczba zależy od przypadkowej w danym momencie obecności.

W przypadku innego wariantu obszar zniszczeń materialnych jest znacznie mniejszy, niż w przypadku wybuchu, ale obszar promieniowania cieplnego jest większy (prawdopodobieństwo śmierci powyżej 99% - w promieniu ponad 300 m, powyżej 1% - powyżej 500 m). Fala cieplna wyrządzi też szkody na większym obszarze. Zagrożone obiekty (między innymi zbiorniki magazynowe) znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie epicentrum pożaru. Liczba potencjalnych ofiar śmiertelnych jest większa.

Symulacja komputerowa wykazała, że w zasięgu zagrożenia falą wybuchu, a także promieniowaniem cieplnym,

znajduje się również teren Przedsiębiorstwa Eksploatacji Rurociągów Naftowych po drugiej stronie Martwej Wisły. Zniszczeniu mogą ulec zbiorniki i rurociągi, ale zniszczenie rurociągu będzie niewielkie. Wystąpi co najwyżej deformacja rurociągu i/lub uszkodzenie armatury i oprzyrządowania.

Potencjalnie najgroźniejszym ze wszystkich rozpatrywanych scenariuszy jest scenariusz, w którym na skutek zaistnienia niekorzystnych warunków atmosferycznych (silny wiatr) oraz wybuch mieszanki paliwowo-powietrznej pożar przenosi się na kolejne zbiorniki powodując tzw. efekt domina. Opanowanie takiego zjawiska wymaga zaangażowania nie tylko zakładowych służb ratunkowych, ale również uruchomienia procedur reagowania kryzysowego przez Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego w Gdańsku.

Bibliografia

[1] Dyrektywa Rady 2008/114/WE z dnia 8 grudnia 2008 r. w sprawie rozpoznawania i wyznaczania europejskiej infrastruktury krytycznej oraz oceny potrzeb w zakresie poprawy jej ochrony (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej z 23.12.2008 r.

[2] Ustawa z 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1401).

[3] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie Narodowego Programu Ochrony Infrastruktury Krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 83 poz. 541).

[4] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2010 r. w sprawie planów ochrony infrastruktury krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 83 poz. 542).

[5] Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 lipca 2010 r. w sprawie pełnomocnika do spraw ochrony infrastruktury krytycznej (Dz. U. z 2010 r. Nr 135 poz. 906).

[6] Ustawa z dnia 18 marca 2008 r. o szczególnych uprawnieniach ministra właściwego do spraw energii oraz ich wykonywaniu w niektórych spółkach kapitałowych lub grupach kapitałowych prowadzących działalność w sektorach energii elektrycznej, ropy naftowej oraz paliw gazowych krytycznej (Dz. U. z 2016 r. poz. 2012).

[7] Zarządzenie Nr 48/04/NO z dnia 09.12.2004 w sprawie działań związanych z ochroną przed powodzią.

[8] Program zapobiegania poważnym awariom przemysłowym, Grupa LOTOS S.A., opracowanie: AWAT Sp. z o.o. Gdańsk 2009.

□