

Wybuch w Portoryko

Anatomia katastrofy, czyli
jak doszło do wybuchu
w bazie paliwowej

23 października 2009 roku, Bayamón w aglomeracji San Juan, Portoryko. W terminalu naftowym firmy Caribbean Petroleum Corporation (CAPECO) z przepełnionego zbiornika wycieka benzyna. W wyniku zapłonu jej oparów dochodzi do wybuchu, który niszczy około 300 pobliskich budynków. Pożar trwa ponad 2 dni i uszkadza 17 z 48 zbiorników magazynowych. Benzyna przedostaje się do gleby i wody.

– Amerykańska Komisja ds. Bezpieczeństwa Chemicznego CSB znajduje w aktualnych rozporządzeniach Agencji Ochrony Środowiska EPA i Amerykańskiej Agencji ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Pracy OSHA luki. Obiekty takie jak Caribbean Petroleum Corporation, gdzie przechowuje się duże ilości benzyny i wiele innych niebezpiecznych substancji, nie są zobowiązane do przeprowadzania oceny ryzyka związanego z ich działalnością. W związku z tym nie podjęto odpowiednich działań

ochronnych, które mogłyby zapobiec eksplozji – mówi Rick Engler, członek zarządu Komisji ds. Bezpieczeństwa Chemicznego CSB .

Środa, 21 października 2009 roku. CAPECO rozpoczyna rutynowy transfer ponad 43 tys. m³ benzyny bezołowiowej z tankowca zadokowanego w porcie odległym o blisko 4 kilometry od terminalu przeładunkowego. Okazuje się, że zbiornik 107, który mógłby pomieścić całą dostawę benzyny, jest zajęty. CAPECO podej-

muje decyzję o dystrybucji ładunku do czterech mniejszych zbiorników (nr 405, 409, 411 i 504). Transfer ma potrwać ponad 24 godziny.

Podczas operacji jeden z pracowników CAPECO pozostał w doku, natomiast drugi udał się do terminalu przeładunkowego, aby tam sterować zaworami odpowiedzialnymi za rozsył benzyny do poszczególnych zbiorników. Początkowo przepływ benzyny przebiega bezproblemowo.



Pożar po wybuchu oparów benzyny na terenie bazy paliwowej CAPECO trwał ponad 2 dni. Wybuch zniszczył około 300 pobliskich budynków oraz 17 z 48 zbiorników.

Następnego dnia w południe do zbiornika 411 kierowany jest strumień produktu o niewielkim natężeniu przepływu, natomiast do zbiornika 409 transportowanych jest 1620 m³ benzyny na godzinę.

Około godziny 18:30 operator wylicza, że zbiornik 409 osiągnie maksymalne wypełnienie między godziną 21 a 22, czyli w czasie kolejnej zmiany pracowników. Aby uniknąć komplikacji, decyduje się na tymczasowe zamknięcie zaworu zbiornika 409, a całkowite otwarcie zaworu zbiornika 411.

Do pomiaru poziomu cieczy wewnątrz zbiorników operatorzy CAPECO używają prostego urządzenia mechanicznego, składającego się z pływaka zawieszzonego na taśmie pomiarowej. Ponieważ elektroniczny nadajnik służący do przesyłu wyników pomiarów jest zepsuty, pracownicy muszą

ręcznie zapisywać odczyty poziomu zbiornika z częstotliwością raz na godzinę.

O godzinie 22 zbiornik 411 osiąga maksymalną pojemność. Operatorzy ponownie otwierają zawór zbiornika 409. W tym samym czasie pracownik odczytuje poziom cieczy w zbiorniku i zgłasza go przełożonemu. Kierownik szacuje, że zbiornik 409 napełni się ok. godziny pierwszej w nocy. Ponowny odczyt następuje godzinę później. Szacowany czas napełnienia zbiornika nie ulega zmianie.

Jak się jednak okazuje, krótko przed północą zbiornik zaczyna się przelewać. Benzyna wydostaje się na zewnątrz przez układ oddechowy zbiornika, formując chmurę oparów i wypełniając tacę otaczającą zbiornik.

Według ustaleń CSB przez układ oddechowy zbiornika zostało uwolnione około

757 tysięcy litrów benzyny, co daje równowartość około 37 pełnych cystern. W ciepłą, bezwietrzną noc chmura oparów benzyny zajęła powierzchnię około 43 ha.

O północy operator zamierza dokonać kolejnej kontroli poziomu paliwa w zbiorniku 409. Zanim jednak do niego dociera, czuje silny zapach benzyny. Powiadamia operatora znajdującego się przy doku, aby ten odciął dopływ produktu do zbiornika.

Pracownik spotyka się z kierownikiem i operatorem oczyszczalni na skraju terminalu. Tam obserwują białą mgłę unoszącą się około jednego metra nad ziemią. Kierownik wysłał jednego z mężczyzn do bramy, aby ten upewnił się, że nikt nie przedostał się na teren koncernu. W tym samym czasie dwaj pozostali mężczyźni jadą do innego punktu w zakładzie, aby zidentyfikować źródło wycieku.



Benzyna wydostaje się przez otwarte spustytacy i spływa dalej w kierunku oczyszczalni ścieków. W chwili po tym jak paliwo rozlało się na jej terenie, dochodzi do zapłonu oparów paliwa. Prawdopodobnym źródłem zapłonu było wyposażenie elektryczne oczyszczalni – urządzenia w tym obszarze nie były dostosowane do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Kamery rejestrują, jak ogień w błyskawicznym tempie kieruje się w stronę zbiorników. Siedem sekund później następuje ogromny wybuch chmury oparów o sile 2,9 stopni w skali Richtera.

Do eksplozji dochodzi o godzinie 00:23, tj. około 26 minut po rozpoczęciu się wycieku. Wkrótce 17 zbiorników magazynowych staje w płomieniach. Na szczęście trzech pracowników CAPECO ucieka z zagrożonego obszaru, dzięki czemu nie ma żadnych ofiar śmiertelnych.

Ogień i gęsty, czarny dym były widoczne z odległości około 13 kilometrów. Fala uderzeniowa uszkodziła około 300 pobliskich domów i budynków przemysłowych. Ewakuowanych zostało 1500 osób. Na kilka dni zamknięto znajdujące się w okolicy szkoły. Pożar trwał ponad 2 doby.

Co przyczyniło się do wybuchu?

Wobec spekulacji, które sugerowały, że katastrofa była wynikiem sabotażu, do

śledztwa włączyło się FBI. Ponad 240 badaczy przeanalizowało przebieg zdarzeń, jednak nie znaleziono dowodów na to, że katastrofa była zamierzona. Celem sprawdzenia, czy wypadek był następstwem zaniedbań w zakresie bezpieczeństwa pracy, badania kontynuowało CSB.

Analiza potwierdziła, że w CAPECO zawiódł przede wszystkim system monitorowania i kontrolowania poziomu benzyny w zbiornikach. Była to bezpośrednia przyczyna katastrofy. CSB uznało również, że urządzenia, którymi zazwyczaj CAPECO dokonywało pomiarów poziomu cieczy, nie raz ulegały uszkodzeniu i nie były poddawane regularnym przeglądom i konserwacji, co skutkowało częstymi awariami mierników. CSB odkryło również, że uderzenia piorunów niejednokrotnie niszczyły nadajniki elektroniczne, które wysyłały wyniki pomiarów do dyspozytorni. CAPECO przez wiele tygodni odkładało naprawę wadliwych systemów monitorowania zbiorników.

W dniu transferu benzyny operatorzy sprawdzali poziom cieczy w zbiorniku co godzinę, ręcznie zapisując wynik, a następnie obliczali, ile czasu zajmie zapełnienie czterech zbiorników. Proces ten z natury rzeczy był narażony na błędy. Obliczenia nie uwzględniały np. naturalnych wahań natężeń przepływu i ciśnie-

nia benzyny. Podejrzewa się również, że na błędne odczyty poziomu cieczy mogła mieć wpływ konstrukcja pływającego dachu zastosowanego w zbiorniku nr 409. Element ten uległ jednak całkowitemu zniszczeniu, dlatego też ta pozostaje jedynie w sferze przypuszczeń.

– Okazało się, że pływakowy miernik poziomu cieczy był jedynym systemem stosowanym przez CAPECO w celu uniknięcia przepełnienia zbiorników – mówi Vidisha Parasram, badaczka z CSB.

W terminalu przeładunkowym CAPECO brakowało rzetelnej kontroli poziomu cieczy w zbiorniku. W tak złożonym obiekcie nie było także żadnych dodatkowych zabezpieczeń, które mogłyby zapobiec wypadkowi. Koncern nie dysponował automatycznym systemem mogącym zatrzymać operację transferu lub skierować benzyny do innego zbiornika w celu uniknięcia przepełnienia. Ponadto zbiorniki nie były wyposażone w system alarmowy. Te dodatkowe warstwy ochrony mogłyby zapobiec wypadkowi.

Przeprowadzone przez CSB badania topograficzne wykazały także, że zbiorniki 409 i 411 znajdowały się w najwyższym punkcie, przez co chmura oparów z łatwością migrowała w kierunku niżej położonej oczyszczalni. W raporcie ujawniono



również, że konstrukcja zaworów w tacy utrudniła odróżnienie spustów otwartych od zamkniętych, przez co błędnie oceniono ich stan i po przepełnieniu zbiornika benzyna zaczęła swobodnie spływać przez otwarte zawory wałów w stronę oczyszczalni ścieków.

CSB wykazało, że do zapłonu obłoku oparów doszło na terenie oczyszczalni ścieków, której obszar nie był sklasyfikowany jako zagrożony wybuchem, a tym samym zlokalizowane tam urządzenia nie były dostosowane do pracy w obszarach niebezpiecznych. Dodatkowo w okolicy zbiorników zainstalowano niedostateczne oświetlenie, co utrudniło operatorom zaobserwowanie, że zbiornik ulega przepełnieniu.

W sprawozdaniu ustalono, że zarówno CAPECO, jak i lokalna straż pożarna, która nie była przeszkolona w zakresie zwalczania pożarów i reakcji w przypadku wybuchu, nie miały wystarczającego sprzętu gaśniczego do prowadzenia akcji gaszenia pożaru dużej liczby zbiorników – przepisy nie wymagały tego typu środków w stosunku do baz paliwowych.

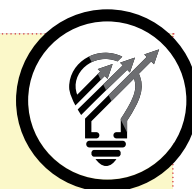
– Istnieją tysiące terminali z benzyną i innymi substancjami łatwopalnymi,

które często znajdują się w obszarach zaludnionych. Jest to jeden z powodów, dla których takie obiekty powinny być objęte programem EPA w zakresie zarządzania ryzykiem, który wymagałby od tych firm zdobywania wiedzy na temat potencjalnych zagrożeń i rozpowszechniania jej w społeczeństwie – dodaje Rick Engler.

CSB zauważa, że do tak poważnego wypadku nie doszłoby, gdyby przepisy wymagały wyposażania tego typu zakładów w dodatkowe systemy ochronne oraz przeprowadzania regularnych testów i kontroli tych urządzeń wraz z oceną ryzyka. Dotychczasowe przepisy obligowały tylko do stosowania jednej warstwy ochronnej przed przepełnieniem, co stwarzało potencjalne ryzyko dla pracowników i zamieszkującej okolicę społeczności.

Raport CSB zawiera zalecenia dotyczące uzupełnienia luk prawnych w zakresie nadzoru nad bezpieczeństwem magazynów ropy naftowej przez Amerykańską Agencję ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Pracy (OSHA) oraz Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (EPA). Pełne sprawozdanie dostępne jest na stronie internetowej Amerykańskiej Rady Bezpieczeństwa Chemicznego CSB. ■

W oczach eksperta



Rafał Olszański – GRUPA WOLFF

Biorąc pod uwagę liczbę podobnych obiektów, które służą do magazynowania ciekłych substancji palnych, a także ich złożoność, objętość oraz ryzyko wystąpienia zdarzenia katastrofalnego, tak znaczące w skutkach wypadki występują stosunkowo rzadko. Poprzednia katastrofa o podobnym przebiegu i zbliżonej skali miała miejsce 11 grudnia 2005 roku w Buncefield.

W obu przypadkach, oprócz szeregu zaniedbań proceduralnych, niewystarczających systemów kontroli i wykrywania zdarzeń, zasadniczym motorem przebiegu i zasięgu katastrofy było przelanie zbiornika, którego przyczyną był niesprawny system mechanicznego pomiaru stopnia napełnienia zbiornika.

W każdym przypadku skutki takiej katastrofy lub inaczej koszt zniszczeń były niewspółmierne do kosztów wdrożenia odpowiedniego systemu wykrywania i zapobiegania takim zdarzeniom, jego późniejszego utrzymania oraz kosztu niezbędnego do obsługi personelu – nawet jeśli systemy te zostałyby wprowadzone we wszystkich obiektach w skali całego kraju.

Każde zdarzenie tego typu jest przyczynkiem do rozważań nad ich źródłem, przebiegiem oraz skutkami, które dają cenne wskazówki co do rozwoju działań zapobiegawczych. Dzięki temu powstają raporty, wytyczne branżowe, lokalne rozporządzenia, a także normy o zasięgu ogólnosiwiatowym. Wszystko to pozwala podnosić stopień ochrony infrastruktury technicznej, środowiska, w którym żyjemy, i co najważniejsze – naszego życia przed skutkami takich zdarzeń.