

**Przemysław Ligenza
Tomasz Nalepa
Cezary Sochala
Jan Szymanowski**

Zapasy prekursorów bojowych środków trujących i niebezpiecznych substancji chemicznych a terroryzm

Cz. I – Wybrane zagadnienia teorii zapasów

Wstęp

Państwa reagują na dynamicznie zmieniające się zagrożenia, doskonaląc swe potencjały obronne. Istotny wpływ na współczesne poglądy w zakresie przygotowań gospodarczych państw w dziedzinie obronnej wywarły doświadczenia początku ubiegłego stulecia.

Pierwsza wojna światowa była konfliktem globalnym, podczas którego użyto nowej klasy uzbrojenia i środki bojowe, takie jak: karabiny maszynowe, czołgi, samoloty, amunicja o zwiększonej sile rażenia oraz broń chemiczna. Stosowane uzbrojenie i środki bojowe cechowała „materiałochłonność” niespotykana w przypadku wcześniej prowadzonych działań zbrojnych. Wojna pochłonęła zapasy wojenne walczących państw w ciągu zaledwie kilku miesięcy. Wydajność wytwarzania środków prowadzenia walki nie nadążała za potrzebami walczących armii; gospodarkom państw brakowało mocy wytwórczych oraz surowców. W celu zachowania priorytetu produkcji wojennej zastosowano interwencjonizm państwowy [1].

Rozwój technologiczny oraz potencjał ekonomiczny państw uznawano już w okresie międzywojennym za ważne elementy przygotowań wojennych. Planowanie wojenne najważniejszych państw świata realizowane było przy czynnym udziale resortów cywilnych [2]. Sposób prowadzenia działań wojennych przez siły zbrojne determinował poziom rozwoju technologicznego uzbrojenia, zaś o powodzeniu mobilizacji decydował potencjał ekonomiczny państwa.

W okresie „zimnej wojny”, gdy do uzbrojenia wprowadzono broń jądrową, w ślad za gotowością bojową wojsk podążała gotowość obronna przemysłu. Zestawienie współzależnych elementów – struktury sił zbrojnych i zdolności do nieprzerwanej produkcji przemysłowej – postrzegano łącznie jako wpływające na osiągnięcie celów systemu obronnego. Z potrzebą zapewnienia nieprzerwanej produkcji obronnej wiązało się zapotrzebowanie na surowce i materiały niezbędne do zaspokojenia wzmożonych wymagań mobilizacji [3].

Wraz z końcem zimnej wojny jednym z dominujących determinantów bezpieczeństwa państw stał się aspekt ekonomiczny [1].

Obecnie na bezpieczeństwo państw wpływ wywierają nowe rodzaje zagrożeń. Przeciwnikami, oprócz regularnych armii, do zwalczania których przystosowane są systemy obronne państw, stali się terroryści. [...] *ich przywódcy oraz ich działania występują poza strukturami, w jakich są zorganizowane nasz świat i nasze społeczeństwo.* Terroryści, będąc zazwyczaj słabo wyposażeni, dla osiągnięcia swoich wojskowych ce-

łów adaptują zwykle środki cywilne. Zagrożenia, które stwarzają [...] *dotyczą poczucia bezpieczeństwa naszych społeczności, społeczności innych krajów, naszych zdobyczy i sposobu życia, z zamiarem ich zmiany i w to miejsce narzucenia swoich* [4]. Jednocześnie nadal aktualne pozostają zagrożenia tradycyjne, wynikające z dążeń poszczególnych graczy państwowych. W sposób ewidentny dowodzą tego wydarzenia ostatnich miesięcy na Kaukazie.

Obecna wojna, jak wskazują doświadczenia XXI w., nie musi polegać na pokonaniu siły zbrojnej przeciwnika, natomiast może wykorzystywać: [...] *wszelkie możliwe powiązania – polityczne, ekonomiczne, społeczne i wojskowe – do przekonania politycznych decydentów przeciwnika, że ich cele strategiczne są nieosiągalne i zbyt kosztowne w stosunku do planowanych korzyści. Jej istota polega na ugruntowanym przeświadczeniu, że silniejsza wola polityczna odpowiednio użyta może pokonać znacznie mocniejszego ekonomicznie i militarnie przeciwnika* [5].

Państwa w ramach prowadzonych przygotowań obronnych podejmują określone działania mające na celu dostosowanie swych systemów obronnych do przeciwdziałania przewidywanym zagrożeniom. Określone funkcje w ramach tych przygotowań wypełniają potencjał przemysłowy państwa oraz jego rezerwy strategiczne. Te dwa istotne elementy przygotowań obronnych mogą stanowić źródło zagrożeń asymetrycznych. Realizowane przez nie zadania obronne wiążą się bowiem z gromadzeniem wielu asortymentów rezerw strategicznych, wśród których występują substancje i materiały potencjalnie przydatne terrorystom.

Jak podkreśla R. Kuźniar, [6] przewidywalne zagrożenia asymetryczne, pomimo że nie destabilizują całości systemu państwowego, mogą powodować skutki, które będą dotkliwe dla: obywateli, infrastruktury państwa czy dóbr materialnych. Mimo, iż stanowią zagrożenia z zewnątrz, omijają klasyczną obronę z centralnym elementem w postaci sił zbrojnych, materializując się od wewnątrz. Tak więc, akcent przygotowań w systemie bezpieczeństwa narodowego powinien zostać przesunięty z tradycyjnej obrony z użyciem klasycznych sił zbrojnych w stronę szerokiego spektrum instytucji i służb bezpieczeństwa wewnętrznego.

W artykule wskazano na wybrane przypadki aktów terroru, które potencjalnie mogłyby być zorganizowane i przeprowadzone w wyniku wykorzystania przez terrorystów zapasów prekursorów bojowych środków trujących (BST) oraz niebezpiecznych substancji chemicznych magazynowanych przez przedsiębiorców w Polsce. Wybrane aspekty przedmiotu rozważań cechują się wysokim poziomem szczegółowości, co podyktowane jest chęcią zapewnienia reprezentatywnych danych, możliwych do praktycznego wykorzystania przez instytucje i służby państwowe. Inne spośród nich zostały całkowicie pominięte. Mając na uwadze bezpieczeństwo państwa, autorzy nie wykazali innych potencjalnych możliwości wykorzystania przez terrorystów zapasów prekursorów BST oraz niebezpiecznych substancji chemicznych. Celem publikacji artykułu było wskazanie zakresu i skutków działań terrorystycznych, możliwych w przypadku wykorzystania podobnych środków chemicznych.

W opinii autorów, zawarte w artykule przykłady dowodzą potrzeby dalszych systemowych działań na rzecz optymalnego zabezpieczenia określonych asortymentów magazynowanych przez przedsiębiorców.

Zgodnie z klasyfikacją środków chemicznych, przyjętą przez NATO [7] oraz Konwencją o Zakazie Broni Chemicznej [8], wyróżnić można dwie grupy broni chemicznej: BST oraz środki chemiczne podwójnego przeznaczenia, stosowane w przemyśle.

Spośród 1100 środków chemicznych podwójnego zastosowania, około 100 może zostać wykorzystanych przez terrorystów. Niebezpieczeństwo działań terrorystycznych z ich użyciem jest tym większe, że materiały podwójnego zastosowania są łatwo dostępne na rynku komercyjnym. Na skalę zagrożenia takimi atakami wskazują skutki wypadków z tego typu substancjami. Przykładowo, wyciek około 30 t toksycznych substancji chemicznych, jaki miał miejsce w Indiach w grudniu 1984 r., spowodował śmierć 3 tys. osób, konieczność hospitalizacji 50 tys. osób i udzielenie pomocy lekarskiej około 100 tys. osób.

Nie można wykluczyć możliwości użycia przez terrorystów BST, czyli substancji zaliczanych do I grupy wyżej wspomianej klasyfikacji. Warto przypomnieć atak terrorystów z sekty Najwyższa Prawda dokonany w dniu 27 czerwca 1994 r. w Matsumoto. W wyniku uwolnienia około 30 kg sarinu zginęło wówczas 7 osób, a liczba hospitalizowanych wyniosła około 600. Terroryci tej samej sekty niecały rok po tym wydarzeniu, w dniu 20 marca 1995 r., zaatakowali sarinem metro w Tokio. Zginęło 12 osób, a 5,5 tys. zostało porażonych. Niewielka liczba ofiar śmiertelnych wynikała ze stosunkowo niskiej jakości użytego sarinu oraz nieprofesjonalnego sposobu rozprzestrzeniania tego środka.

Dynamiczny rozwój przemysłu chemicznego w XX w. stanowi potencjalną przesłankę powstania nowej kategorii zagrożeń dla człowieka i środowiska – skażenia toksycznymi środkami przemysłowymi (TSP). Stanowią one drugą grupę środków wymienianych w Konwencji. TSP mogą być produkowane, używane lub gromadzone w zakładach przemysłowych, w środkach transportowych, w medycynie, wojsku oraz innych obiektach gospodarki narodowej. Najczęściej do awarii chemicznej dochodzi wskutek wycieku TSP z instalacji przemysłowych, zbiorników czy cystern. Do tego typu zdarzeń dochodzi podczas kolizji transportowych, nieumyślnego działania pracowników lub powodowania zamierzonych zniszczeń powstałych w wyniku ataków terrorystycznych. Skalę problemu powiększa fakt, iż to nie tylko zakłady chemiczne stanowią potencjalne zagrożenie, lecz również zakłady sektora przemysłu przetwórczego, hurtownie, itp. Najważniejsze zakłady utrzymujące duże zapasy TSP skupione są w rejonach dwóch największych rzek Polski: Wisły i Odry. Lokalizacja zakładów przemysłu chemicznego usytuowana jest wzdłuż całego biegu Wisły (Kwidzyn, Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Płock, Puławy, Tarnobrzeg, Tarnów, Oświęcim, Czechowice-Dziedzice) oraz wzdłuż górnego biegu Odry (Police, Szczecin, Kostrzyń) oraz w rejonie Śląska (Brzeg Dolny, Kędzierzyn-Koźle, Racibórz, Gliwice, Chorzów, Jaworzno). Ponadto, duże zakłady chemiczne znajdują się w Gorzowie Wielkopolskim.

Do potencjalnych źródeł skażeń chemicznych zaliczyć należy również transport niebezpiecznych substancji (drogowy, kolejowy, lotniczy, morski i żegluga śródlądowa). Ze względu na skutki skażeń TSP do szczególnie zagrożonych rejonów, należą zurbanizowane obszary dużych aglomeracji miejskich, rzeki i jeziora (w tym ujęcia wody pitnej). W świetle dotychczasowych doświadczeń najbardziej prawdopodobnym wydaje się spowodowanie przez terrorystów katastrof kolejowych i drogowych, ze względu na olbrzymią ilość przewożonych pasażerów, wielkość i różnorodność niebezpiecznych ładunków (toksyczne, łatwopalne, wybuchowe i inne) zwiększających skalę i rozmiar zagrożeń, które w równej mierze dotyczą pasażerów i mieszkańców miejscowości leżących w pobliżu szlaków kolejowych i drogowych [9].

Uwzględniając fakt, że zapasy przedsiębiorstw mogą stanowić źródło ataków terrorystycznych, za celowe uznano prezentację wybranych zagadnień teorii ich dotyczących, której celem jest wyjaśnienie podstaw optymalizacji decyzji dotyczących zarządzania

zapasami. W dalszej części publikacji przedstawiono przykłady zapasów środków chemicznych, materiałów wybuchowych oraz ich prekursorów utrzymywanych przez przedsiębiorców w Polsce i możliwości ich wykorzystania przez terrorystów.

Teoria zapasów

Prowadzenie działalności gospodarczej wiąże się z koniecznością podejmowania określonych decyzji. Istotnym problemem dla przedsiębiorców prowadzących jakąkolwiek gospodarkę materiałową jest zarządzanie zapasami. Z tego problemu wynikają następujące problemy szczegółowe: wybór optymalnej wielkości zakupów, magazynowanie asortymentu, optymalizacja poziomu zapasów, minimalizacja kosztów zarządzania zapasami w różnych uwarunkowaniach rynkowych. Zagadnienie zarządzania zapasami uznaje się za na tyle istotne, że wypracowano naukową teorię zapasów. Teoria ta ściśle wiąże się z teorią decyzji i dotyczy optymalizacji rozwiązań w zakresie utrzymania ciągłości łańcucha dostaw i usług. W teorii zapasów rozpatruje się zazwyczaj podejmowane przez przedsiębiorcę decyzje dotyczące: wielkości utrzymywanego zapasu surowców oraz produktów i półproduktów. Decyzję o rodzajach oraz ilości rezerw strategicznych podejmują rządzący danym państwem, przy czym kompetencje w przedmiotowym zakresie zależą od przyjętych regulacji prawnych.

W procesie decyzyjnym, którego celem jest podjęcie decyzji, należy dokonać wyboru alternatywnego rozwiązania, które powinno zapewnić największe korzyści końcowe. Różnicę korzyści między rozpatrywanymi alternatywami określa się jako koszty utraconych korzyści [10]. Koszty utraconych korzyści stanowią specyficzne kryterium decyzyjne i mierzone są wielkością przyjętą za cel działań w okresie, do którego odnoszą się decyzje. W przypadku określenia celu działań jako maksymalizacji zysku, koszty utraconych możliwości stanowią niezrealizowany zysk lub marżę brutto. Zatem, koszty utraconych korzyści dotyczą marży brutto na jednostkę zasobu o ograniczonej dostępności oraz kosztów alternatywnych i optymalnych [10]. Specyficznym wyrazem zabezpieczenia się przed kosztami utraconych możliwości jest optymalny zapas bezpieczeństwa. Zapas bezpieczeństwa stanowi zabezpieczenie przed trudnymi do przewidzenia sytuacjami. Ze względu na fakt, że utrzymywanie zapasów bezpieczeństwa stanowi dodatkowy koszt, ich istnienie uzasadnione jest jedynie wówczas, gdy korzyści przewyższają koszty [11]. Zapasy odnoszą się do przepływów w organizacji. Wyodrębniono różne metody sterowania tymi przepływami, jak również wypracowano różne systemy wspomaganie zarządzania łańcuchem dostaw [12, 13]. Za najważniejsze problemy decyzyjne dotyczące zapasów uznaje się [14]:

- wybór towarów, których zapasy powinny być utrzymywane,
- określenie wielkości zamawianych partii towarów,
- określenie czasu składania zamówień,
- określenie systemu kontroli zapasów.

Zasadniczym celem utrzymywania zapasów w racjonalnych warunkach decyzyjnych jest zachowanie ciągłości łańcucha podaży w dynamicznym środowisku. Łańcuch podaży, dzięki lepszej organizacji i sprawniejszemu funkcjonowaniu, powinien w niektórych wypadkach zapewnić przewagę konkurencyjną. Zasadniczymi celami łańcucha podaży są [15]:

- obsługa klientów,
- niskie koszty operacyjne,
- minimalizacja aktywów.

Wyżej przedstawione cele wynikają z kształtujących strategię łańcucha podaży jego specyficznych cech [15]:

- nastawienia na optymalną obsługę klienta,
- działanie ponad organizacjami,
- skuteczności zależnej od czasu,
- nastawienia globalnego,
- złożonych powiązań systemowych,
- poziomych procesów zarządzania,
- indywidualnie postrzeganego zakresu działań.

Przyjmując wyżej określone cele, wynikające z charakterystyki łańcucha podaży, można wyróżnić cztery rodzaje strategii łańcucha podaży [15]:

- strategię funkcjonalną,
- strategię interakcji logistyki pomiędzy działaniami,
- strategię koordynacji poprzez informację,
- strategię jednolitego procesu zarządzania.

Skoro łańcuch podaży jest zarówno siecią, jak i systemem, jego model strategiczny powinien uwzględniać strukturę, proces i zależności. Konstrukcja struktury łańcucha podaży obejmuje [15]:

- określenie wymagań umożliwiających osiągnięcie celów,
- analizę struktury kosztów,
- określenie optymalnej konfiguracji reakcji na zmiany,
- określenie działalności podstawowej w kategoriach uzyskania przewagi konkurencyjnej,
- określenie organizacji,
- optymalizację kosztów – negocjacje,
- określenie wymagań organizacyjnych dotyczących koordynacji, pomiaru oraz kontroli,
- wyznaczenie form koordynacji organizacji uczestniczących w łańcuchu podaży oraz technik informacyjnych.

Model strategiczny łańcucha podaży (czyli określenie, w jaki sposób powinna dokonywać się podaż określonych rodzajów surowców i towarów na rynku lub rynkach międzynarodowych) wymaga dokonania wyboru strategicznego działania systemu i postawienia pytania: przewidywać popyt czy reagować na zmiany popytu? Kryterium wyboru strategii odnośnie procesu łańcucha podaży stanowią czas i koszty [15]. Czynnikiem czasu dotyczy obsługi w danym cyklu oraz zdolności reagowania na zmiany. Natomiast koszty obejmują zarówno utrzymywanie zapasów stanowiących skutek prognozowania, jak i koszty zysków utraconych, będące rezultatem kosztów utraconych przychodów.

Ze względu na fakt, że zarządzanie łańcuchem podaży (czyli dysponowanie zasobami określonych surowców i towarów na rynku lub rynkach międzynarodowych) nie oznacza jedynie reguł decyzyjnych i systemu informacji, ale charakteryzuje się również wzajemnym oddziaływaniem podmiotów procesów gospodarczych oraz ludzi, współpraca między organizacjami oraz ich wzajemna integracja stanowią podstawę tak struktury, jak i procesu łańcucha podaży [15]. Zarówno dla przedsiębiorstwa, jak i dla społeczeństwa i państwa, łańcuch podaży należy do elementów strategicznych. W przypadku państwa, niezależnie od jego strategii funkcjonowania, strategia łańcucha podaży, w szczególności w warunkach zagrożenia jego bezpieczeństwa, stanowi zasadniczy element wpływający na możliwość realizacji strategii funkcjonowania.

Oczywiście w przypadku państwa inna będzie struktura łańcucha podaży w warunkach jego względnie bezpiecznego funkcjonowania, inna zaś w warunkach zagrożenia jego bezpieczeństwa. Określenie warunków jako „względne bezpieczeństwo” odnosi się do możliwości zaistnienia lokalnych sytuacji wewnętrznych, które wpływają w pewien sposób na bezpieczeństwo, ale nie determinują działań w sposób globalny w odniesieniu do całego organizmu państwowego. W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa państwa, wynikającego z wewnętrznych czy zewnętrznych uwarunkowań wpływających na całą kondycję państwa, łańcuch podaży będzie zawierał w sobie jedynie te elementy, które są niezbędne do utrzymania funkcjonowania tego państwa. Dotyczy to w szczególności różnych dziedzin życia ludności oraz utrzymania ciągłości produkcji na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa.

Literatura

1. P. Górski, J. Płaczek, M. Skarżyński, M. Sułek, *Wojna a gospodarka. Problemy. Myśl. Proces przemian*, AON, Warszawa 2008.
2. L. Wyszczelski, *Prowadzenie wojny, kierowanie siłami zbrojnymi oraz planowanie wojenne w latach 1918-1939*, AON, Warszawa 1997.
3. M. Sułek, *Wykorzystanie syntetycznych miar potencjału gospodarczo-obronnego w polityce i strategii bezpieczeństwa*, AON, Warszawa 1994.
4. R. Smith: *The Utility of Force. The art of War in the Modern World*. New York 2007, w: M. K. Ojrzanowski, *Zdolności operacyjne warunkiem skutecznych sił zbrojnych*. <http://www.dt.mon.gov.pl/plik/file/Ojrzanowski.pdf>.
5. M. K. Ojrzanowski, *Zdolności operacyjne warunkiem skutecznych sił zbrojnych*. <http://www.dt.mon.gov.pl/plik/file/Ojrzanowski.pdf>.
6. R. Kuźniar, *Bezpieczeństwo – realizm oceny, dylematy polityki*, w: *Polska w Europie*, 2002, nr 3 (41).
7. Dokumenty: AAP-6, LG/7, AC/225, D/61 z dnia 18 lipca 1996 r..
8. *Konwencja o zakazie prowadzenia badań, produkcji, składowania i użycia broni chemicznej oraz zniszczeniu jej zapasów z 1993 r.*
9. T. Nalepa, C. Sochala, *Akty terroryzmu chemicznego i przeciwdziałanie im. Wybrane zagadnienia*, TWO, Zeszyt Problemowy, (w druku).
10. I. Sobańska, *Analiza relacji: koszty-rozmiary-wyniki. Ceny*, w: *Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza*, pod red. I. Sobańskiej, C.H.Beck, Warszawa 2006.
11. T. Wnuk-Pel, *Zarządzanie zapasami*, w: *Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza*, pod red. I. Sobańskiej, C.H.Beck, Warszawa 2006.
12. M. Ciesielski, *Instrumenty zarządzania logistycznego*, PWE, Warszawa 2006.
13. M. Fertsch, *Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003..
14. F. J. Beier, K. Rutkowski, *Logistyka*, SGH, Warszawa 2006, s. 79.
15. P. B. Schary, T. Skjøtt-Larsen, *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, PWN, Warszawa 2002.

Cz. II. Środki toksyczne i materiały wybuchowe stosowane przez terrorystów

Zapasy środków chemicznych

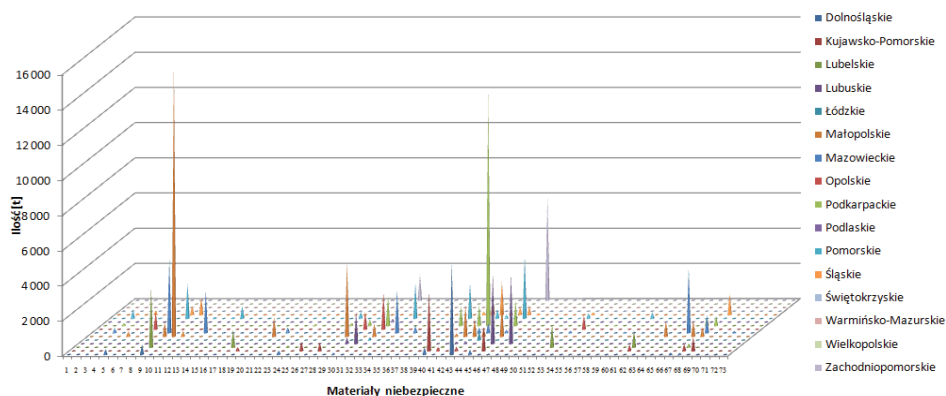
Postępowanie z zapasami prekursorów bojowych środków trujących (BST) oraz niebezpiecznych substancji chemicznych, stanowi skomplikowany problem decyzyjny. O ile teoria zapasów może w pewien sposób wspomagać zarządzanie takimi zapasami, o tyle utrzymywanie bojowych środków trujących ma podwójne zastosowanie i w niektórych przypadkach nie wiąże się bezpośrednio z uwarunkowaniami rynkowymi. Nieco inaczej rzecz się ma z niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, takimi jak: aceton, benzen, cykloheksanon, formaldehyd, fenol, naftalen, octan etylu i toluen. Aceton, jako dobry rozpuszczalnik, znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym, gumowym i farmaceutycznym. Podobnie benzen, który jest stosowany jako rozpuszczalnik lub surowiec do dalszej syntezy. Cykloheksanon wykorzystywany jest głównie do produkcji nylonu, zaś formaldehyd stosowany jest jako środek dezynfekujący do produkcji barwników, żywic syntetycznych oraz do produkcji materiałów wybuchowych. Octan etylu wykorzystywany jest w przemyśle perfumeryjnym jako środek zapachowy oraz rozpuszczalnik, jak również jako dodatek aromatyzujący do żywności. Trietanolamina (TEA) jest substancją powszechnie stosowaną w przemyśle kosmetycznym i budowlanym. Zapobiega rozwarstwianiu się składników kremów, żeli, emulsji, farb i pianek budowlanych. Wykorzystywana jest także do syntezy BST. Podobne zastosowanie do produkcji fosforoorganicznych BST znalazł trichlorek fosforu, który również wykorzystuje się w przemyśle chemicznym do syntezy barwników oraz jako dodatek do paliw. Obydwie substancje znajdują się na liście towarów objętych kontrolą obrotu [1] (TEA – 102-71-6; PCl_3 – 7719-12-2). Zatem utrzymywanie odpowiednich ilości zapasów niebezpiecznych substancji chemicznych znajdujących zastosowanie w przemyśle (możliwych do wykorzystania jako prekursory do syntezy bojowych środków trujących), stanowi z jednej strony podstawę utrzymania łańcucha produkcji i dostaw, z drugiej – problem z zakresu bezpieczeństwa.

BST to grupa toksycznych związków chemicznych, które w wyniku bezpośredniego działania na organizm ludzki lub przez skażenie środowiska mogą spowodować masowe porażenie ludzi, zwierząt i roślin. BST znajdują zastosowanie jako podstawowe składniki broni chemicznej. Występują najczęściej w stanie ciekłym lub stałym, rzadziej gazowym. W stanie bojowym występują w postaci par i aerozoli. Pary ciekłych BST są zazwyczaj cięższe od powietrza. Większość BST dobrze rozpuszcza się w tłuszczach (olejach, smarach) oraz w rozpuszczalnikach organicznych (alkoholach, dichloroetanie, benzenie). W wodzie rozpuszczają się tylko niektóre spośród BST (sarin, fluorometylofosfonian izopropylu (CH_3)₂CHOPOFCH₃, cyjanowodor, kwas fluoroctowy FCH_2COOH i jego sole). Ze względu na pożądane parametry fizyko-chemiczne (wysoka toksyczność, odporność na wpływ czynników atmosferycznych i odkazalników) nie wszystkie środki trujące zaliczane są do BST. Drogami przenikania trucizny do organizmu są: układ oddechowy, skóra, błony śluzowe, układ pokarmowy i otwarte rany [2, 3].

Natomiast TSP (ang. *TIM - toxic industrial materials*) to termin podstawowy określający toksyczne lub radioaktywne substancje w postaci stałej, ciekłej lub gazowej. Substancje te mogą być produkowane, używane lub gromadzone w zakładach przemysło-

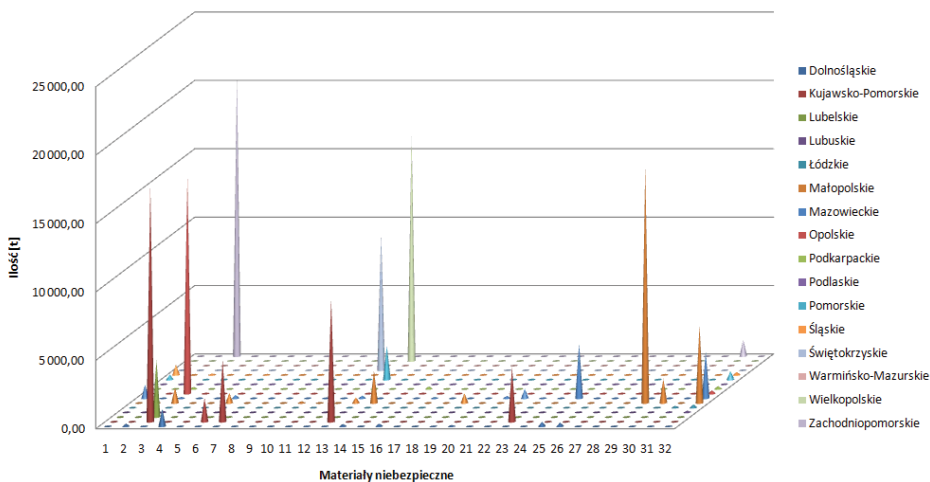
wych, środkach transportowych, medycynie, wojsku oraz w innych obiektach gospodarki narodowej. TSP mogą występować jako związki chemiczne, substancje biologiczne lub radioaktywne i mogą być opisywane jako: toksyczne środki chemiczne (TSC), toksyczne środki biologiczne (TSB), promieniotwórcze substancje przemysłowe (PSP) [4].

Ilości niebezpiecznych materiałów z podziałem na materiały wybuchowe i ich prekursory oraz toksyczne związki chemiczne, znajdujące się w zapasach zakładów, przedstawiono na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Materiały wybuchowe i prekursory do ich syntezy znajdujące się w zapasach zakładów produkcyjnych:

1 – 2,4,6-trinitrotoluen $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$; 2 – 2-pentanon $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$; 3 – aceton CH_3COCH_3 ; 4 – anilina $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; 5 – azotan amonu (saeitra amonowa) NH_4NO_3 ; 6 – azotan potasu KNO_3 ; 7 – azotan sodu NaNO_3 ; 8 – azotyn sodu NaNO_2 ; 9 – benzen C_6H_6 ; 10 – benzol (benzen, toluen, ksylen); 11 – bezwodnik kwasu chromowego CrO_3 ; 12 – bezwodnik kwasu octowego $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$; 13 – butyloglikol $\text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2$; 14 – chloran potasu KClO_3 ; 15 – chloran sodu NaClO_3 ; 16 – chlorobenzen $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$; 17 – chromian potasu K_2CrO_4 ; 18 – cykloheksan C_6H_{12} ; 19 – dibenzyltoluolen $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$; 20 – dichromian potasu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 21 – dichromian sodu $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 22 – dietyloamina $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$; 23 – difenylamina $\text{NH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$; 24 – diizocyjanian toluenu $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4(\text{CNO})_2$; 25 – dimetyloanilina $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$; 26 – dinitrotoluen $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_2$; 27 – dynamit (nitrogliceryna, ziemia okrzemkowa); 28 – epichlorohydryna $\text{C}_3\text{H}_5\text{ClO}$; 29 – etylobenzen $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$; 30 – fenol $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; 31 – formaldehyd HCHO ; 32 – formalina (wodny roztwór aldehydu mrówkowego); 33 – fosfor czerwony; 34 – glikol etylenowy $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$; 35 – heksogen $(\text{CH}_2\text{NNO})_3$; 36 – hydrazyna N_2H_4 ; 37 – hydroksyloamina NH_2OH ; 38 – izopropylloamina $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$; 39 – krezole $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$; 40 – ksylen (dimetylobenzen) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$; 41 – kwas azotowy HNO_3 ; 42 – kwas octowy CH_3COOH ; 43 – kwas siarkowy H_2SO_4 ; 44 – kwas solny HCl ; 45 – materiały wybuchowe (niezdefiniowane związki chemiczne); 46 – metanol CH_3OH ; 47 – metyloetyloketon $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$; 48 – mocznik $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; 49 – nadchloran amonu NH_4ClO_4 ; 50 – nadmanganian potasu KMnO_4 ; 51 – nadtlenek benzoilu $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOOCOC}_6\text{H}_5$; 52 – nadtlenek dodekanolu; 53 – nadtlenek wodoru H_2O_2 ; 54 – naftalen C_{10}H_8 ; 55 – nitroceluloza $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_{3-x}(\text{ONO}_2)_x]_n$; 56 – nitrogliceryna $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$; 57 – o-chloronitrobenzen $\text{ClC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$; 58 – o-nitrotoluen $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$; 59 – o-toluidyna $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$; 60 – pentryt $\text{C}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$; 61 – pirydyna $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$; 62 – propylen $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; 63 – pyrrolidon $\text{C}_4\text{H}_7\text{NO}$; 64 – rtęć Hg ; 65 – siarczan dihydrazyny $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{SO}_4$; 66 – siarka; 67 – styren $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$; 68 – toluen $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$; 69 – toluenodiiizocyjanian (TDI) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_3(\text{NCO})_2$; 70 – trietanoloamina $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$; 71 – tryetyloamina (TEA) $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_3$; 72 – urotropina (HMTA) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$; 73 – wodzian hydrazyny $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.



Rys. 2. Związki toksyczne będące w zapasach zakładów produkcyjnych:

1 – 2-furylometaanol (furfurol) $C_4H_3OCH_2OH$; 2 – akrylan butylu $CH_2=CHCO_2(CH_2)_3CH_3$; 3 – amoniak NH_3 ; 4 – arsen As ; 5 – arsenowodór AsH_3 ; 6 – chlor Cl_2 ; 7 – chlorek winylu $CH_2=CHCl$; 8 – cyjanamid NH_2CN ; 9 – cyjanowodór HCN ; 10 – ditlenek siarki SO_2 ; 11 – ditlenek węgla CO_2 ; 12 – disiarczek węgla CS_2 ; 13 – etanol C_2H_5OH ; 14 – fosfor P ; 15 – fosgen $COCl_2$; 16 – kwas chlorooctowy $ClCH_2COOH$; 17 – kwas fluorowodorowy HF ; 18 – kwas ortofosforowy H_3PO_4 ; 19 – octan etylu $CH_3COOC_2H_5$; 20 – octan winylu $CH_3COOCH=CH_2$; 21 – pestycydy (nie zdefiniowane związki chemiczne); 22 – siarkowodór H_2S ; 23 – tetrachloroetylen C_2Cl_4 ; 24 – tlenki azotu; 25 – tlenek etylenu (oksiran) C_2H_4O ; 26 – tlenek propylenu C_3H_6O ; 27 – tlenochlorek fosforu $POCl_3$; 28 – trichlorek fosforu PCl_3 ; 29 – tritlenek arsenu (arszenik) As_2O_3 ; 30 – tritlenek siarki SO_3 ; 31 – woda amoniakalna NH_3 aq; 32 – wodorotlenek sodowy $NaOH$.

Część spośród tych związków chemicznych znajduje zastosowanie zarówno w syntezie materiałów wybuchowych jak i w produkcji BST. Z tego powodu zaproponowany podział uwzględnia możliwość przemysłu w wytwarzaniu niebezpiecznych materiałów (rys. 2 nie uwzględnia związków chemicznych ujętych w rys. 1). Rysunki obrazują skalę realnego zagrożenia w przypadku awarii chemicznej i ataku terrorystycznego. Do TSP stwarzających statystycznie potencjalne zagrożenie ze względu na ilość zgromadzonych zapasów zaliczyć należy: amoniak, chlor, disiarczek węgla, tetrachloroetylen, tlenek etylenu oraz tritlenek arsenu (rys. 2). Województwa szczególnie zagrożone skażeniami to: kujawsko – pomorskie, opolskie, małopolskie, śląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie.

Prekursory BST oraz niebezpieczne środki chemiczne a terroryzm

Najstarszą formą terroryzmu było zatrucie żywności. Obecnie nawet fakt stosowania zaawansowanych procedur kontroli jakości nie eliminuje negatywnego oddziaływania psychologicznego, jakie może wywołać informacja o zatruciu pewnej ilości środków żywnościowych produktu globalnej marki. Mimo, że taki atak może uśmiercić niewielką liczbę ludności, to strach powoduje ogromne straty gospodarcze

i psychozę. Osoby pozostające w konflikcie z ekologami (farmerzy, urzędnicy) niejednokrotnie otrzymywały anonimowe pogróżki. Nic więc dziwnego, że groźby Animal Right Militia (ARM) o spowodowaniu zatrucia słodczy Mars Bars (Wielka Brytania, 1984) i Cold Buster (Kanada, 1992), czy indyczego mięsa w sklepach Safeway i Save-On-Foods (Vancouver, 1994) zostały potraktowane bardzo poważnie [5]. Potwierdza to akcja ARM, przeprowadzona w dniu 3 stycznia 1994 r. w Kanadzie. Dokonano zatrucia batonów Cold Buster, sprzedawanych w Edmonton i Calgary, umieszczając w nich środek do czyszczenia piekarników. Cała akcja była zorganizowana jako protest przeciwko finansowaniu badań na zwierzętach przez producenta wspomnianych batonów. Przeprowadzono również akcję propagandową poprzez dostarczenie dwóch skażonych batonów do mediów. W rezultacie, z ponad 250 kanadyjskich sklepów wycofano dziesiątki tysięcy batonów, a badania potwierdziły zanieczyszczenie chemiczne tylko 85 batonów. Ponadto okazało się, że nawet spożycie zanieczyszczonych batonów nie zagroziłoby życiu ani zdrowiu konsumentów [6]. Mimo, że od 30 lat rośnie zainteresowanie terrorystów wykorzystaniem środków chemicznych, skuteczność akcji jest ograniczana koniecznością wykorzystania precyzyjnej technologii. Możliwość ewentualnego wykorzystania zapasów środków chemicznych przez terrorystów, wymusza konieczność ich odpowiedniego zabezpieczenia, w tym podejmowania stosownych interwencji o charakterze prewencyjnym.

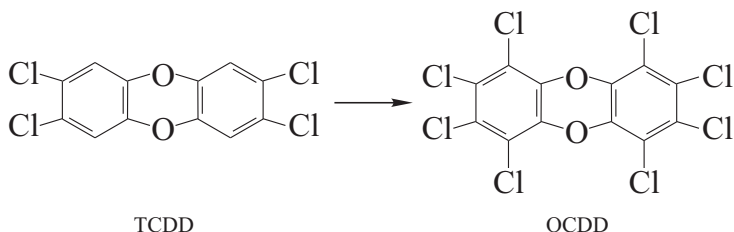
W dniu 3 grudnia 1984 r. w zakładach chemicznych należących do Union Carbide w Bhopalu w Indiach miała miejsce katastrofa przemysłowa. Przyczyną skażenia terenu i śmierci ludzi, była reakcja izocyjanku metylu (nitrylu metylu–MIC) z wodą (reakcja hydrolizy) oraz reakcja polimeryzacji. Obydwie reakcje są egzotermiczne. Izocyjanek metylu jest silnie trującą cieczą, która wrze w temp. 27°C. Skutki niekontrolowanej reakcji hydrolizy lub polimeryzacji MIC są nieprzewidywalne. Reakcja hydrolizy MIC zachodzi wg równania:



Jak wynika z powyższego równania, wzrost energii spowodował przejście MIC z cieczy w parę (stan gazowy). W wyniku wzrostu temperatury doszło do powstania pęknięć w betonowej przykrywie zbiornika, w którym zgromadzono MIC. W ciągu 60 minut poprzez powstałe szczeliny do atmosfery wydostało się około 30 ton trującego gazu, co było przyczyną masowych zatruc [7].

10 lipca 1976 r. w Seveso we Włoszech, gdzie produkowano 2,3,5-trichlorofenol (TCP) z glikolu etylenowego, ksylenu, tetrachlorobenzenu i sody kaustycznej (wodortlenek sodowy), doszło do niekontrolowanej reakcji w wyłączonym reaktorze. W wyniku otwarcia się zaworu bezpieczeństwa do atmosfery wydostało się, między innymi, 2 kg 2,3,7,8-tetrachlorodibenzoparadioksyny (TCDD), silnej trucizny, która wchłania się do organizmu poprzez układ pokarmowy, oddechowy lub skórę (środek kontaktowy). Stwierdzono około 700 przypadków zatruc wśród okolicznej ludności i liczne padnięcia zwierząt. Duże obszary upraw rolnych zostały wyłączone z produkcji na 10 lat. Dioksyny są szczególnie niebezpiecznymi substancjami chemicznymi ze względu na to, że powodują uszkodzenia narządów wewnętrznych (nerek, płuc, wątroby, rdzenia kręgowego). Są one produktami ubocznymi w syntezie pestycydów, mają właściwości

rakotwórcze. TCDD w glebie ulega powolnym przemianom do octachlorodibenzoparadioksyny (OCDD), który jest tysiąckrotnie słabszą trucizną [8].



Innym znanym przypadkiem masowego zatrucia dioksynami było zatrucie olejem ryżowym w 1968 r. w Japonii 1800 osób (Yusho – choroba ryżowa). Podobne zdarzenie miało miejsce na Tajwanie w 1978 r. oraz w Belgii w 1999 r. (tzw. afera kurczakowa) [9].

E. Croddy [10] opisuje działanie dywersyjne, polegające na zamiarze podłożenia bomby pod zbiornikami stacji paliw z mieszaniną propanu i butanu, co w wyniku wybuchu miało doprowadzić do uszkodzenia zbiorników pobliskiego zakładu przemysłowego wypełnionych siarkowodorem (H_2S). Przypadek ten mógł spowodować poważne zagrożenie zdrowia i życia ludzi przebywających w pobliżu miejsca awarii.

Zapasy materiałów wybuchowych

Kolejną z wymienionych grup materiałów niebezpiecznych stanowią materiały wybuchowe (MW). Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami prawnymi [11], materiałami wybuchowymi są substancje (indywidua) chemiczne stałe lub ciekłe, albo mieszaniny substancji, zdolne do reakcji chemicznej z wytwarzaniem gazu o takiej temperaturze i ciśnieniu i z taką szybkością, że mogą powodować zniszczenia w otaczającym środowisku, a także wyroby wypełnione materiałem wybuchowym. MW w myśl wspomnianych przepisów są również materiały pirotechniczne zdefiniowane jako materiały lub mieszaniny materiałów przewidzianych do wytwarzania efektów cieplnych, świetlnych, dźwiękowych, gazu, dymu lub kombinacji tych efektów, w wyniku bezdetonacyjnej, samopodtrzymującej się reakcji chemicznej, a także wyroby wypełnione materiałem pirotechnicznym. Ich ilości w zestawieniu z miejscem przechowywania (podział administracyjny) przedstawia rys. 1. Do prekursorów materiałów wybuchowych stwarzających statystycznie potencjalne zagrożenie ze względu na ilość zgromadzonych zapasów zaliczyć należy m.in.: benzen, benzol, cykloheksan, etanol, formalinę, glikol etylenowy, ksyleny, kwas octowy, metanol, mocznik, toluen. Województwa szczególnie zagrożone to: kujawsko – pomorskie, lubuskie, małopolskie, mazowieckie, opolskie, podkarpackie, pomorskie, śląskie.

Od 1989 r. dynamicznie rozwija się import do Polski wyrobów pirotechnicznych widowiskowych (WPW), znanych również jako sztuczne ognie bądź fajerwerki. Na terenie kraju działa kilkanaście dużych hurtowni, w których składowane są znaczne ilości WPW.

Liczbę największych hurtowni WPW przedstawiono w tabeli 1.

Lp.	Województwo	Liczba hurtowni składających WPW
1	Dolnośląskie	3
2	Kujawsko-Pomorskie	2
3	Lubelskie	3
4	Lubuskie	2
5	Łódzkie	2
6	Małopolskie	3
7	Mazowieckie	4
8	Opolskie	3
9	Podkarpackie	1
10	Podlaskie	1
11	Pomorskie	3
12	Śląskie	4
13	Świętokrzyskie	2
14	Warmińsko-Mazurskie	1
15	Wielkopolskie	3
16	Zachodniopomorskie	2
	Polska - razem	39

Tab. 1. Szacunkowa liczba największych hurtowni WPW

Ze względu na ilość hurtowni oraz zgromadzony w nich tonaż WPW najbardziej zagrożonymi województwami są: dolnośląskie, lubelskie, małopolskie, mazowieckie, opolskie, pomorskie, śląskie i wielkopolskie.

Prekursory materiałów wybuchowych i materiały wybuchowe a terroryzm

Wykorzystanie na szeroką skalę ładunków wybuchowych do celów terrorystycznych nastąpiło w drugiej połowie XIX wieku. Było to spowodowane postępowaniem nauk chemicznych, zwłaszcza w dziedzinie syntezy związków chemicznych służących do wytworzenia materiałów wybuchowych (MW). Również Polacy mają swój udział w rozwoju terroryzmu zwanego obecnie bombowym. W wyniku wybuchu bomby podłożonej przez Polaka Ignacego Hryniewieckiego zginął w dniu 13 marca 1881 r. rosyjski car Aleksander II. W 1906 r. na terenie Królestwa Polskiego przeprowadzono ponad 600 zamachów z użyciem ładunków wybuchowych, w których zginęło około 300 osób.

W czasach współczesnych zamachy bombowe są jedną z najbardziej popularnych form terroryzmu. Wiąże się to ze stosunkowo łatwą dostępnością – pomimo rygorystycznych form ochrony – do gotowych MW. Osobny problem stanowią prekursory MW, które – poza nielicznymi wyjątkami – są ogólnie dostępne. Za prekursory MW uważa się pierwiastki lub związki chemiczne, z których po odpowiedniej obróbce chemicznej lub fizycznej (np. zmieszaniu) otrzymuje się MW.

Jako przykład zastosowania prekursora MW mogą posłużyć zamachy przeprowadzone w Madrycie w dniu 11 marca 2004 r., gdzie w wyniku wybuchu 11 bomb zginęło 191 osób, a 1900 zostało rannych. Wśród zabitych i rannych znajdowali się również Polacy. Do wytworzenia użytych we wspomnianym zamachu ładunków wybuchowych użyto saletry amonowej, stosowanej powszechnie jako nawóz sztuczny. W wyniku zmieszania saletry amonowej o wysokiej zawartości azotu, zawierającej powyżej 70% azotanu amonu (NH_4NO_3) z substancjami palnymi (np. olejem napędowym) powstaje MW. W Unii Europejskiej prowadzone są prace nad odpowiednimi przepisami [12],

określającymi pewną liczbę związków chemicznych (prekursorów), które mogą być wykorzystane do wytworzenia MW „sposobem domowym”. Wejście w życie wyżej wymienionych przepisów spowoduje, iż saletra amonowa będzie dostępna jedynie dla upoważnionych użytkowników prowadzących działalność rolniczą, naukową, produkcyjną itp.

Azotan amonowy stanowi obecnie podstawowy surowiec do produkcji wszystkich nowoczesnych MW, przeznaczonych do użytku cywilnego. Azotan amonu jest utleniaczem, w związku z czym wspomaga palenie substancji. Ulega on rozkładowi w temperaturze 169°C z wydzieleniem tlenków azotu (NO_x) i amoniaku (NH_3). Powyżej temperatury 260°C możliwy jest rozkład wybuchowy. Stanowi to szczególne zagrożenie podczas pożarów magazynów, w których jest przechowywany.

W dniu 2 października 2003 roku w miejscowości Saint – Romain-en-Jarez (Francja), w pomieszczeniu gospodarczym na farmie zapaliło się siano. W pomieszczeniu tym przechowywanych było również 3000 - 5000 pustych plastikowych skrzynek do owoców i wykonanych z polietylenu oraz 3 - 4 t saletry amonowej. Straż pożarna rozpoczęła gaszenie pożaru po ok. 30 minutach, a eksplozja nastąpiła po ok. 1 godz. od momentu zauważenia ognia. Rannych zostało 26 osób. Prawdopodobną przyczyną wybuchu było wymieszanie stopionego polietylenu z saletrą amonową, w efekcie czego powstał MW, który zdetonował na skutek działania wysokiej temperatury.

W dniu 21 września 2001 w miejscowości Toulouse we Francji doszło do eksplozji w magazynie saletry amonowej, gdzie magazynie tym przechowywano 300 - 400 t tego związku, z czego 30 - 40 t zdetonowało. W skutek wybuchu zginęło 30 osób, ponad 2500 zostało poszkodowanych. Podkreślenia wymaga fakt, iż nie zauważono ani ognia, ani dymu w czasie poprzedzającym wybuch.

W 1954 roku, podczas transportu saletry amonowej przez Morze Czerwone, wybuchł pożar w części ładunkowej przewożącego statku. Powstała mieszanina o składzie saletra amonowa/papier opakunkowy/substancja organiczna/miedź. W wyniku eksplozji spowodowanej przez pożar statek zatonął w krótkim czasie. Szybka ewakuacja ludzi zapobiegła ofiarom.

9 marca 2004 r. w Hiszpanii samochód przewożący saletrę amonową uległ kolizji z innym samochodem. Nastąpiło wymieszanie saletry z paliwem z rozbitych samochodów w skótek czego powstał MW. W wyniku pożaru nastąpił wybuch. Zginęły 2 osoby, a 5 zostało rannych.

Właściwa kontrola dystrybucji saletry amonowej na każdym etapie eksploatacji producent – dystrybutor – użytkownik (w sposób określony jak dla MW) powinna zapewnić zmniejszenie prawdopodobieństwa jej przejęcia przez osoby nieuprawnione. Przede wszystkim, powinna zostać zapewniona dokładna kontrola zużywanego ilości tej substancji. Do czynników zwiększających zagrożenie niebezpieczeństwem wybuchu podczas przechowywania oraz przewozu saletry amonowej należy zaliczyć:

- nieodpowiednie warunki składowania – np. przechowywanie w budynkach wykonanych z materiałów palnych wspólnie z innymi materiałami palnymi, ekspozycja słońca itp.;
- nieodpowiedni sposób przewozu – bez zachowania warunków określonych w europejskiej umowie ADR;
- brak wiedzy na temat bezpieczeństwa stosowania tego związku.

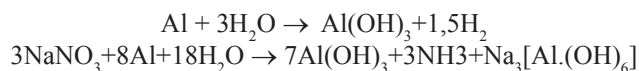
Innym ogólnie dostępnym prekursorem MW jest aceton. W czterech zamachach bombowych przeprowadzonych w Londynie w dniu 7 lipca 2005 r., w których zginęły 52 osoby, wykorzystano MW otrzymany z acetonu. Był to nadtlenek acetonu. Należy

zauważyć, iż zgodnie z przepisami UE [13] sprzedaż acetonu jako prekursora stosowanego do wytwarzania narkotyków również w Polsce podlega rejestracji, co jednak nie wpływa na znaczące ograniczenie dostępu do tej substancji.

Niewłaściwe warunki przechowywania WPW oraz nieprzestrzeganie warunków bezpieczeństwa podczas wykonywania operacji z ich wykorzystaniem może doprowadzić do niekontrolowanego zadziałania tych wyrobów. Taki wypadek wydarzył się 13 maja 2000 r. w Holandii, w Enschede. Zginęło wówczas 20 osób, a około 1000 doznało obrażeń [8]. Przyczyną wypadku było nieostrożne obchodzenie się z WPW, prawdopodobnie w trakcie załadunku. Wysoka liczba ofiar wynikała z lokalizacji magazynów – kontenerów WPW, które znajdowały się w centrum miasta. Innym powodem było zainteresowanie zaistniałą sytuacją osób postronnych, które przebywały w miejscu wypadku. Trzeba podkreślić, iż w początkowej fazie opanowano powstały pożar, jednak dalej sytuacja całkowicie wymknęła się spod kontroli: zginęły również osoby zainteresowane pożarem, który to przekształcił się w masowy wybuch.

W pewnej z hurtowni znajdującej się na terenie naszego kraju kilka lat temu wydarzył się podobny wypadek. Powodem były, prawdopodobnie, błędy popełnione przez personel przygotowujący WPW do wykonania pokazu widowiskowego. Zginęły wówczas dwie osoby, biorące bezpośredni udział w pracach przygotowawczych do pokazu. Z uwagi na położenie budynków hurtowni, z zachowaniem odpowiednich stref bezpieczeństwa, więcej ofiar ani też strat materialnych nie było.

Składowanie WPW – oprócz zagrożeń związanych z niewłaściwą ich eksploatacją – może powodować niebezpieczeństwa wynikające z właściwości chemicznych mieszanin pirotechnicznych. Szczególnym zagrożeniem jest wysoka wilgotność otoczenia. Mieszaniny pirotechniczne wykazują na ogół właściwości higroskopijne. Zatem, niewłaściwie zaprojektowane czy też wadliwie wykonane wyroby pirotechniczne zawierające MP mogą chłonać wodę, co może skutkować różnego rodzaju reakcjami chemicznymi. I tak, np. w mieszaninie, w skład której wchodzi między innymi azotan sodu oraz aluminium, mogą zachodzić następujące reakcje:



Zarówno wodór jak i amoniak mogące powstać w wyżej wymienionych reakcjach tworzą z powietrzem mieszaniny palne i wybuchowe. Istnieje duże prawdopodobieństwo, iż zapalenie się tych gazów spowoduje niekontrolowane zadziałanie składowanych WPW.

Wszystkie poddane analizie przypadki wskazują, iż każde zdarzenie z użyciem środków chemicznych i materiałów wybuchowych może spowodować straty osobowe oraz materialne, a także nieodwracalne straty w środowisku naturalnym. Działania prewencyjne powinny być realizowane dwutorowo, obejmując z jednej strony permanentną analizę zagrożeń, w tym rozpoznanie grup terrorystycznych, z drugiej zaś – realizację przedsięwzięć w zakresie efektywnego przeciwdziałania skutkom skażenia chemicznego. Istotną rolę w tym zakresie powinien odgrywać rozwinięty (zintegrowany) system informatyczny instytucji i służb państwowych kompetentnych do przeciwdziałania aktom terroru.

Osobnym zagadnieniem jest zagrożenie produktami przeróbki ropy naftowej, w tym benzynami, olejem napędowym i olejem opałowym. Ze względu na zasięg ogólnokrajowy, autorzy wyłączyli tę grupę materiałów niebezpiecznych z dalszych rozważań.

Literatura

1. Rozporządzenie Rady (WE) nr 1183/2007 z dnia 18 września zmieniające i aktualizujące rozporządzenie (WE) nr 1334/2000 ustanawiające wspólnotowy system kontroli eksportu produktów i technologii podwójnego zastosowania. Załącznik I, *Wykaz towarów i technologii podwójnego zastosowania, Kategoria I Materiały, substancje chemiczne, mikroorganizmy i toksyny* (Dz.U UE 2007 r. L 278), 2. Praca zbiorowa, *1000 słów o chemii i broni chemicznej*, Wydawnictwo MON, Warszawa 1987.
3. J. Grochowski, S. Głozak, *Chemia środków trujących*, WAT, Warszawa 1973.
4. Praca zbiorowa, *Zasady postępowania ratowniczego - poradnik dot. materiałów niebezpiecznych*, „Firex” Zakład Wydawnictw i Szkolenia Fundacji Rozwoju Ochrony Przeciwpożarowej, Warszawa 2004.
5. J. Tomaszewicz, *Terroryzm na tle przemocy politycznej*. <http://www.terroryzm.com/article/267/Przemoc-w-ruchu-ekologicznym.html>.
6. J. Adamski, *Ewolucja form działalności terrorystycznej na tle postępu technologicznego*, AON, Warszawa 2004.
7. <http://wiadomosci.polska.pl/kalendarz/kalendarium/article.htm?id=87905>.
8. <http://www.tworzywa.com.pl/zagadnienia/zagadnienia.asp?ID=1161>.
9. E. Kołodziejak-Nieckuła, T. Pająk, *Czy bać się dioksyn*, Wiedza i Życie, Warszawa 1999. <http://archiwum.wiz.pl/1999/99102900.asp>.
10. E. Croddy, C. Perez-Armendariz, J. Hartem, *Broń chemiczna i biologiczna. Raport dla obywatela*, WNT, Warszawa 2005.
11. Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. Nr 117, poz. 1007, z późn. zm.).
12. Komunikat Komisji w sprawie poprawy warunków bezpieczeństwa materiałów wybuchowych COM (2007) 651.
13. Rozporządzenia (WE) Nr 273/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie prekursorów narkotykowych, Załącznik nr 1 (Dz. UE L. 04.47.1).

ABSTRACT

The following article presents potential possibilities of terrorists using precursor supplies of toxic fighting products, dangerous chemicals and explosives, including their precursors obtained by entrepreneurs in Poland. The aim of this article is to indicate the scope and effects of terrorist activities strengthened by the use of the mentioned chemicals, including – first and foremost – the need for the best possible protection of such supplies.