

Tomasz Nalepa
Stanisław Popiel

Terroryzm chemiczny

Terroryzm to metoda działania polegająca na stosowaniu przemocy wobec określonych osób, aparatu władzy lub wobec przypadkowych członków społeczeństwa, poprzez zamachy na urzędy, lokale i środki użyteczności publicznej, itp.

Terroryzm chemiczny to użycie środków chemicznych przeciwko ludności i infrastrukturze krytycznej znajdujących się na określonym obszarze (terytorium). Skażenie zachodzi wskutek nagłego uwolnienia do otoczenia toksycznych środków chemicznych lub innych niebezpiecznych materiałów chemicznych, w wyniku czego występuje zbiorowe zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia dużej wartości lub środowiska naturalnego na znacznym terytorium. W ataku z użyciem środków chemicznych terroryści mogą posłużyć się bezpośrednio środkiem posiadanym przez siebie, a w przypadku braku takiego środka mogą dokonać innego rodzaju ataku terrorystycznego, np.:

- a. spowodowanie awarii lub katastrofy w obiektach przemysłowych, (w których są wytwarzane lub przetwarzane środki chemiczne) metodą detonacji materiałów wybuchowych na instalacjach tych obiektów;
- b. celowe spowodowanie katastrofy komunikacyjnej: kolejowej, drogowej, lotniczej, morskiej (możliwość uwolnienia przewożonych toksycznych środków chemicznych wynikiem czego jest skażenie terenu - atmosfery, gleby, zbiorników wodnych - oraz porażenie ludności);
- c. rozszczelnienie, uszkodzenie lub całkowite zniszczenie rurociągów służących do transportu środków chemicznych i paliw;
- d. wykorzystanie kataklizmów (pożary, powodzie, huragany, wstrząsy sejsmiczne) poprzez uniemożliwienie skutecznej akcji ratowniczej w przypadku wystąpienia skażeń chemicznych;
- e. zabór środków chemicznych, półproduktów do ich syntezy (magazyny, transport);
- f. atak na magazyny bojowych środków trujących (BST, CWA) państw posiadających broń chemiczną (BChem, Chemical Weapons - CW).

Wykorzystanie BChem datuje się od starożytności, jednak wpływ postępu naukowego w szczególności został wykorzystany na masową skalę podczas I Wojny Światowej. W XXI w. należy liczyć się z zastosowaniem przez terrorystów najnowszych technologii, jednakże potencjalnym celem mogą się stać magazyny ze zgromadzonymi zapasami BST (możliwe formy działania: atak i desorpcja dużych ilości BST lub sabotaż). Zgromadzone BST mogą w wyniku korozji korpusów pocisków ulatniać się do atmosfery, a w przypadku większych rozszczelnień skażają glebę oraz wody. Problemem tym zajmuje się wiele ośrodków naukowych. Vickers i współpracownicy [1] kontrolowali wodę w pobliżu podziemnych zbiorników BST w Maryland. Analizy wykonywano techniką GC/FID, poszukując śladów tabunu, sarinu, somanu, VX i iperytu siarkowego. Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu skażenia (poziom ten w odniesieniu do wody pitnej wynosi dla związków fosforoorganicznych 0,02 µg/ml, a dla iperytu siarkowego 0,2 µg/ml). Nową formą działań terrorystów może być sabotaż na składowiskach, w wyniku którego niewielkie ilości BST są systematycznie uwalniane w celu przekroczenia dopuszczalnego poziomu ich stężenia w glebie i wodzie, co w dalszej kolejności skutkowałoby masowymi zatruciami okolicznej ludności.

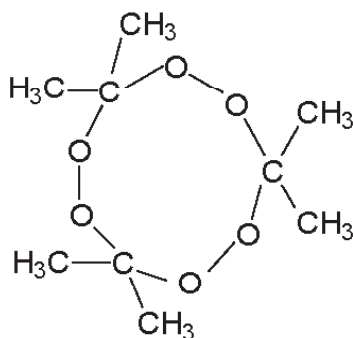
Najbardziej prawdopodobne jest spowodowanie katastrof kolejowych ze względu na olbrzymią ilość przewożonych pasażerów, wielkość i różnorodność niebezpiecznych ładunków (toksyczne, łatwopalne, wybuchowe i inne) zwiększające skalę i rozmiar zagrożeń, które w równej mierze dotyczą pasażerów i mieszkańców miejscowości w pobliżu szlaków kolejowych. Jednakże nie można wykluczyć świadomych ataków terrorystycznych na infrastrukturę krytyczną, które stanowią zagrożenie o charakterze kryzysowym, w szczególności na terenie dużego miasta. Zagadnienie to należy postrzegać przez pryzmat doświadczeń historycznych (wykorzystanie poglądów Clausewitza, Doucheta, Wardena do osiągnięcia efektu pokonania przeciwnika – nacisku politycznego). Przykładem nacisku politycznego jest wygrana Zapatero i wybór nowego socjalistycznego rządu po ataku terrorystycznym w dniu 11 marca 2004 r. w Hiszpanii [2].

Należy rozważyć możliwość bezpośredniego wykorzystania BST lub toksycznych środków przemysłowych¹⁾ (TSP) oraz półproduktów do ich syntezy do przeprowadzenia ataku. W tym drugim przypadku wytworzenie toksycznych związków chemicznych można przeprowadzić metodami: domową (tzw. chałupniczą), laboratoryjną, przemysłową.

E. Croddey i inni w swoim opracowaniu naukowym zwraca uwagę na możliwość syntezy BST i TSP z prekursorów i ogólnie dostępnych surowców [3].

Produkcja domowa charakteryzuje się przeprowadzeniem prostej syntezy związku chemicznego, dostępnością półproduktów na rynku i ich niską ceną. Do wyprodukowania TATP (trinadtlenek acetonu) należy użyć: nadtlenku wodoru (30% roztwór – perhydrol, 3% roztwór – woda utleniona), acetonu (C_3H_7O) oraz kwasu siarkowego (H_2SO_4). Wykorzystanie ciekłych materiałów wybuchowych typu TATP do ataków terrorystycznych zanotowano w Londynie 8 sierpnia 2006 r., a także stwierdzono zamiar ich użycia na pokładach samolotów lecących do USA (udaremniiona próba zamachów) [4]. Metoda syntezy tego związku, którą chciano zastosować podczas ataku terrorystycznego jest przykładem prymitywnej produkcji domowej.

Poniżej przedstawiono wzór strukturalny TAPT:



¹⁾ TSP (ang. TIM - *Toxic Industrial Materials*) - termin podstawowy określający toksyczne lub radioaktywne substancje w postaci stałej, ciekłej lub gazowej. Substancje te mogą być produkowane, używane lub gromadzone w zakładach przemysłowych, środkach transportowych, medycynie, wojsku oraz 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).

Produkcja laboratoryjna odbywa się w wydzielonych i specjalnie przygotowanych do tego typu działalności pomieszczeniach, które posiadają: dygestoria, wyciągi wraz z filtrami, a BST przechowywane są w zabezpieczonych magazynach. Badania prowadzi doświadczona kadra naukowa. Ilości BST są ściśle kontrolowane [5], a laboratoria te spełniają wymagania Konwencji o zakazie rozprzestrzeniania broni chemicznej (CWC) oraz stosowne rozporządzenia w tym zakresie [6, 7]. Problemem są nielegalne laboratoria, wyposażone w sprzęt do syntezy BST. W laboratoriach tych można produkować BST na skalę półtechniczną.²⁾ Należy zwrócić również uwagę na fakt pozyskiwania specjalistycznej kadry naukowej przez terrorystów z krajów byłego Związku Radzieckiego – zjawisko to nazywane jest „drenażem mózgu” – w szczególności z byłych ośrodków naukowych zajmujących się BChem. W werbunku decydującą rolę ogrywa czynnik ekonomiczny.

Przez produkcję przemysłową (obecnie zakazana przez Konwencję) rozumiemy możliwość wytworzenia BST w tonach na dobę. W 1998 r. Organizacja ds. Zakazu Broni Chemicznej (OPCW) przeprowadzała na obszarze RP kilka inspekcji wstępnych, w tym dwóch obiektów przemysłowych prowadzących działalność związaną z produkcją związków z Wykazu 3.³⁾ Kontroli podlegały Zakłady Chemiczne „Organika-Zachem” w Bydgoszczy oraz Zakłady Azotowe „Tarnów-Mościce” S.A. w Tarnowie. Dodatkowo zaproszono ekspertów OPCW do złożenia wizyty w Zakładach Chemicznych „Rokita” S.A. w Brzegu Dolnym w celu potwierdzenia zniszczenia przez stronę polską obiektu produkującego w latach 1953-1988 iperyt [8], związek chemiczny z Wykazu 1.⁴⁾

Należy liczyć się z możliwością dokonania zmian w procedurach syntezy związków aktualnie produkowanych przez zakłady chemiczne państw podwyższonego ryzyka i przestawienie cywilnej produkcji tych zakładów na produkcję BChem. Aby ograniczyć dostarczenie technologii, sprzętu oraz związków chemicznych do krajów podwyższonego ryzyka tworzy się systemy kontroli eksportu, jak również zawartych jest szereg porozumień. Polska jest członkiem Grupy Australijskiej (AG – Australian Group) [9, 10] utworzonej w 1985 r. (po fakcie użycia przez Irak broni chemicznej podczas wojny iracko – irańskiej), której celem jest koordynacja polityki eksportowej – przestrzeganie procedur licencyjnych – w odniesieniu do określonych substancji chemicznych i biologicznych znajdujących się na wykazach Konwencji o zakazie broni chemicznej (1993) oraz Konwencji o zakazie broni biologicznej i toksynowej (1972). Dotyczy to również obiektów gdzie produkowane są substancje chemiczne i biologiczne podwójnego przeznaczenia, włączając do tego systemu również sprzęt przeznaczony do ich produkcji lub rozprzestrzeniania. Założenia przyjęte przez Państwo Grupy prowadzą do zwiększenia przejrzystości polityki eksportowej w zakresie kontrolowanych technologii oraz obligują do monitoringu działalności grup terrorystycznych poszukujących dostępu do BChem i BB.

²⁾ Skala procesu – etap realizacji procesu technologicznego związany z rodzajem i wielkością używanej do doświadczeń aparatury (skala laboratoryjna, ćwierćtechniczna, półtechniczna, zakładu doświadczalnego, techniczna). Praca zbiorowa, Leksykon naukowo-techniczny z suplementem, WNT, Warszawa 1989, t II s. 877.

³⁾ Wykaz 3 – zawiera środki podwójnego przeznaczenia, produkowane przez przemysł chemiczny w celach niezabronionych przez konwencję. T. Jemioło, T. Kubaczyk, M. Preus, Broń Masowego Rażenia w świetle prawa międzynarodowego. Wybrane problemy, AON, Warszawa 2004, s. 83.

⁴⁾ Wykaz 1 – zawiera substancje szczególnie niebezpieczne, które mogą być użyte jako BST - T. Jemioło, T. Kubaczyk, M. Preus, Broń Masowego Rażenia w świetle prawa międzynarodowego. Wybrane problemy, AON, Warszawa 2004, s. 83.

W tym aspekcie należy przypomnieć o Inicjatywie Krakowskiej (Proliferation Security Initiative) - powołanej w 2003 r. podczas wizyty prezydenta George'a W. Busha w Krakowie. Inicjatywa ma na celu przeciwdziałanie nielegalnemu obrotowi bronią masowego rażenia (BMR), środkami jej przenoszenia i technologiami produkcyjnymi z położeniem nacisku na współpracę w ramach przechwytywania nielegalnych transportów. Inicjatywa, odmiennie w stosunku do tradycyjnych porozumień międzynarodowych i obowiązujących reżimów kontroli eksportu, koncentrujących się na zobowiązaniach politycznych, prawnomiędzynarodowych i narodowych, skierowana jest na praktyczne przeciwdziałanie nielegalnemu obrotowi BMR [11]. W Polsce Ministerstwo Gospodarki, a w szczególności Departament Kontroli Eksportu sprawuje nadzór nad obrotem związkami z wykazów 1 – 3 oraz technologiami i aparaturą związaną z wytwarzaniem BST.

Inicjatywa G-8 ma na celu pomoc państwom byłego ZSRR w likwidacji zapasów BMR w tym BChem [11]. Ma to istotne znaczenie w ograniczeniu proliferacji BMR, zniwelowaniu do minimum ryzyka zaboru lub ewentualnego ataku na miejsca składowania BChem.

Polsko-amerykańskie współprzewodniczenie w Wyższej Grupie Obronnej NATO ds. Proliferacji (Demence Group on Proliferation) znalazło odzwierciedlenie w seminarium na temat transformacji w dziedzinie obrony przed BMR [12]. Celem seminarium było określenie rozwoju zdolności politycznych i wojskowych NATO do przeciwdziałania wszelkim przejawom terroryzmu międzynarodowego. Polska zaprezentowała na zakończenie seminarium pokaz sprawności pododdziałów chemicznych w likwidacji skażeń oraz możliwości Centrum Reagowania Epidemiologicznego SZ oraz Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń. Specjalistyczne pododdziały wchodziły w skład Chemicznych i Radiacyjnych Zespołów Awaryjnych (ChRZA).

Wielu autorów publikacji naukowych wskazuje na potencjalne użycie przez terrorystów BST o działaniu nekrozuującym, paralityczno-drgawkowym, ogólnotrującym i duszącym [13, 14, 15]. Zgodnie z prezentowanym poglądem należy liczyć się z potencjalnym użyciem przez terrorystów BST w atakach chemicznych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że terroryści są w stanie użyć każdego łatwo dostępnego środka jako narzędzia terroru [16].

Wykrywalność grup terrorystycznych spada wraz ze zmniejszającą się liczbą jej członków. W tym kontekście, szczególnie niebezpieczne mogą być pojedyncze osoby stwarzające zagrożenie dla bezpieczeństwa powszechnego (art. 167 kk). W rozumieniu tego artykułu przedmiotem ochrony może być życie lub zdrowie człowieka bądź mienie znacznej wartości. Jest to szczególnie ważne, gdyż w XXI w. w Internecie można zdobyć informacje techniczne, wraz z filmami instruktażowymi, w jaki sposób otrzymać środki trujące, materiały wybuchowe oraz w jaki sposób przygotować bombę [17, 18, 19]. Osobnym problem są studenci – obcokrajowcy, którzy studiują na uczelniach polskich i mogą brać udział w statutowych badaniach prowadzonych przez te uczelnie.

W Polsce na atak terrorystyczny oprócz zakładów przemysłowych posiadających TSP narażone mogą być również samodzielne instytuty naukowe i ośrodki badawczo rozwojowe wytwarzające, przechowujące i prowadzące obrót handlowy tymi środkami. Do tej kategorii zaliczyć można podmioty mające osobowość prawną (Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Centrum Techniki Morskiej S.A.) lub będące jednostkami podległymi lub nadzorowanymi przez poszczególnych ministrów (Instytut Przemysłu Organicznego, Instytut Technologii

Bezpieczeństwa MORATEX). Celem terrorystów mogą być również podmioty składające niebezpieczne materiały i związki chemiczne, np. magazyny, w których Agencja Mienia Wojskowego składa utleniacz paliwa raketowego – jako zbędny środek bojowy.

Jednym z ważniejszych problemów związanych z terroryzmem jest nie tylko eksport, ale również przemycenie na obszar kraju będącego potencjalnym celem ataku terrorystycznego BST lub ich prekursorów potrzebnych do ich syntezy. Ta przesłanka powinna stanowić podstawę do wszczęcia procesu modernizacji sprzętu technicznego służącego do monitoringu i wykrywania niebezpiecznych związków chemicznych na przejściach granicznych przez Straż Graniczną. Zgodnie z obowiązującymi przepisami Straż Graniczna ma obowiązek zapobiegać nielegalnemu przemieszczaniu przez granicę państwową środków odurzających (psychotropowych), broni, amunicji, materiałów wybuchowych oraz szkodliwych substancji chemicznych i materiałów promieniotwórczych [20]. Jednym z elementów zabezpieczenia antyterrorystycznego państwa jest nie wpuszczenie na terytorium RP osób podejrzewanych o działalność terrorystyczną jak również uniemożliwienie opuszczenia naszego kraju przez takie osoby [21]. Zagadnienie to komplikuje się ze względu na strefę Schengen. Układ jest otwarty dla wszystkich członków Unii Europejskiej. Wynikająca z niego swoboda przepływu osób wewnątrz tzw. strefy Schengen dotyczy nie tylko obywateli państw - sygnatariuszy, ale wszystkich osób wszelkiej narodowości i o dowolnym obywatelstwie, które przekraczają granice wewnętrzne na terenie objętym porozumieniem [22].

W związku z aktywnym uczestnictwem SZ RP w misjach pokojowych i stabilizacyjnych (Irak, Afganistan, Syria, Liban, Kosowo, Czad, Sudan) istnieje przesłanka realnego zagrożenia atakiem terrorystycznym przez członków grup nacjonalistów muzułmańskich w celu nacisku na rząd polski lub dokonania pokazowych akcji odwetowych. Prawdopodobieństwo ataku terrorystycznego z użyciem broni chemicznej w bliżej nieokreślonej przyszłości jest realne. Niepewnością jest jedynie miejsce, czas i skala zdarzeń oraz rodzaj reakcji porażonego społeczeństwa.

Obserwowany w ostatnich latach wzrost zainteresowania BST uzasadniony jest dwiema przesłankami. Pierwsza z nich ma charakter ekologiczny; pociski artyleryjskie i moździerzowe, bomby lotnicze lub miny, wypełnione tymi właśnie substancjami, zostały rozproszone w środowisku. Aktualnie obserwuje się uwalnianie BST ze skorup lub innych osłon, co w konsekwencji prowadzi do skażenia niektórych elementów środowiska. Szczególnie zagrożone są wody Bałtyku, do którego po drugiej wojnie światowej zrzucono olbrzymie ilości amunicji zmagazynowanej w Niemczech [23, 24]. Przesłanka druga wynika z Konwencji o Zakazie Prowadzenia Badań, Produkcji, Składowania i Użycia Broni Chemicznej oraz Zniszczenia jej Zapasów [25]. Konwencja (parafowana w Paryżu, w styczniu 1993 roku) weszła w życie 29 kwietnia 1997 roku, a jej postanowienia stanowią niejako wyzwanie skierowane do międzynarodowej społeczności chemików. Sugeruje ono podejmowanie wysiłków zmierzających do możliwie szybkiego, a jednocześnie przyjaznego dla środowiska naturalnego, zniszczenia olbrzymich ilości BST.

Terminem broń chemiczna określa się środki walki, których działanie rażące polega na biochemicznym oddziaływaniu pewnych substancji (nazywa się je bojowymi środkami trującymi) ze składnikami żywych organizmów. Efektem tych oddziaływań są porażenia śmiertelne lub zatrucia. Bojowe środki trujące są więc podstawowym składnikiem broni chemicznej, odpowiedzialnym za masowość porażen. Klasyfikuje się je zwykle na podstawie objawów zatrucia i celu, jaki ma być osiągnięty w następ-

stwie użycia broni chemicznej. Uwzględniając pierwsze z tych kryteriów BST dzieli się (podział toksykologiczny) na: (I) - paralityczno-drgawkowe, (II) - nekrozujaące (parzące), (III) - duszące, (IV) - ogólnotrujące, (V) - psychotoksyczne i (VI) - drażniące. Zgodnie z kryterium celu (klasyfikacja taktyczna) dzieli się je na: (I) - uśmiercające, (II) – obezwładniające i (III) - ćwiczebne. Ze względu na wysoką toksyczność i trwałość w terenie, znaczenie militarne mają przede wszystkim paralityczno-drgawkowe związki fosforoorganiczne (sarin, soman, VX) oraz nekrozujaące BST [15, 26].

Broń chemiczna służy do zabijania i/lub obezwładniania przeciwnika, skażenia terenu, sprzętu i uzbrojenia. Jej cechą jest to, że destrukcyjnie oddziałują tylko na organizmy żywe nie niszcząc infrastruktury i sprzętu, a także to, że można ją stosunkowo łatwo otrzymać. Między innymi z tych powodów cieszy się ona dużym zainteresowaniem grup terrorystycznych.

W Tab. 1 zestawiono wzory i informacje o klasycznych przedstawicielach BST (I – VI) [27] w poszczególnych grupach. W tabeli nie uwzględniono BST o mniejszym znaczeniu taktycznym min.: paraoksonu – E-600 (ester O,O-dimetylo-O-(p-nitrofenylo) kwasu fosforowego), cyklosarinu – GF (o-cykloheksylometylofluorofosfonian), iperytu tlenowego –T (2,2'-bis-(2-chloroetylo)dietylowy eter), sesquiperytu (1,2 bis(2-chloroetylo)etan), iperytów azotowych: HN-2 (N-metylo-bis-(2-chloroetylo)amina) i HN-1 (N-etylo-(2-chloroetylo)amina, iperytu zimowego Zajkova, CR (dibenzo (b, f)-1,4-oksazepiryna) oraz szeregu związków psychotropowych. Osobną grupą wymagającą omówienia są fluoroorganiczne związki trujące. Jej przedstawicielem jest kwas fluorooctowy (FCH_2COOH) i jego pochodne. Pod względem fizykochemicznym są to z reguły substancje ciekłe, o niewyczuwalnym zapachu i smaku, bezbarwne, doskonale rozpuszczające się w wodzie, wykazujące znaczną trwałość chemiczną [28]. Z tych powodów doskonale nadają się do dywersji, jak również stanowią potencjalne zagrożenie użyciem przez terrorystów.

Efektywne wykorzystanie BST lub TSP użytego podczas ataku polega na właściwej ich dyspersji czyli przekształceniu w optymalny dla nich stan (aerazol, krople, pary) wynikający z ich właściwości fizykochemicznych, sposobu ich wniknięcia do organizmu ludzkiego – „wrota skażenia” (układ oddechowy, skóra, układ pokarmowy) [15] oraz rozrzucie na największej powierzchni (maksymalna liczba osób zatrutych). Proces dyspersji można przeprowadzić przez: rozpylenie cieczy, parowanie i kondensację oraz w sposób wybuchowy. Optymalnym stanem rozdrobnienia dla związków łatwo lotnych są pary; a dla związków trudno lotnych są krople lub aerazol [16, 26].

Czynnikami atmosferycznymi (pogodowymi), które terroryści muszą wziąć pod uwagę podczas procesu prognozowania skażeń chemicznych, są: wiatr (kierunek i prędkość rozprzestrzeniania się obłoku trującego), temperatura (unoszenie się lub opadanie obłoku trującego) i wilgotność powietrza (absorpcja wody i opadanie aerozoli trujących).

Za najbardziej optymalne warunki pogody do użycia broni chemicznej uważana jest inwersja meteorologiczna [3, 15]. W tym przypadku temperatura ziemi jest mniejsza od temperatury powietrza, mała jest też prędkość wiatru.

Skuteczność ataku chemicznego zależy będzie od rodzaju użytego środka trującego. Parametry fizykochemiczne BST polepsza się stosując stabilizatory, mieszaniny z innymi BST lub rozpuszczalnikami tak, aby końcowa toksyczność była maksymalna (np. iperyt zimowy Zajkova lub mieszaniana iperytu siarkowego i O,O-diizopropylfluorofosforanu – ma obniżoną temperaturę krzepnięcia, co umożliwia stosowanie w ujemnych temperaturach) [29].

Optymalnym miejscem ataku chemicznego są zamknięte powierzchnie użyteczności publicznej (metra, dworce kolejowe, autobusowe, porty lotnicze i morskie, kina, teatry oraz miejsca pamięci narodowej), gdzie terroryści mogą najszybciej osiągnąć zamierzony cel - maksymalna ilość porażonych osób oraz skupienie na sobie jak największej uwagi opinii publicznej. Fakt ataku mający charakter spektakularny zostanie rozpropagowany przez media, co wywoła szeroki rozgłos na arenie międzynarodowej.

Właściwości fizyczne będą więc decydowały o zastosowaniu w określonych warunkach atmosferycznych BST. W przypadku związków o podwójnym zastosowaniu istnieje możliwość ich nabycia i zastosowania do syntezy BST. Część tych związków zakwalifikowana jest do TSP, które mogą zostać użyte do ataku chemicznego. Potencjalne związki chemiczne o podwójnym zastosowaniu, których mogą użyć terroryści przedstawiono w tab. 2.

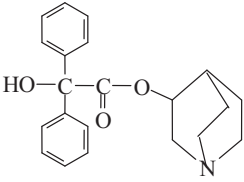
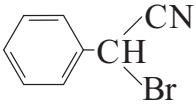
Porównanie toksyczności BST i TSP omówiono w pracy [30], w tab. 3 przedstawiono zależność toksyczności wybranych związków trujących w odniesieniu do dawki letalnej dla myszy. Z analizy danych zawartych w tabeli wynika, że TSP są o kilka rzędów wielkości słabszymi truciznami w porównaniu do BST. Pomimo mniejszej toksyczności nie wolno nam wykluczyć tych związków jako potencjalnych środków wykorzystanych do wykonania ataku terrorystycznego. Argumentem za ich wykorzystaniem jest dostępność na rynku, stosunkowo niewielka cena oraz legalność transakcji, którą bez wzbudzenia podejrzeń można dokonać na obszarze kraju będącego celem ataku terrorystycznego.

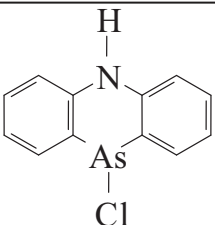
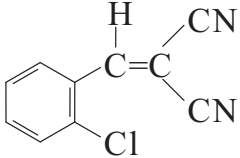
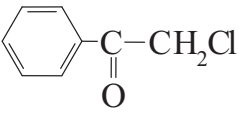
Skalę problemu zapewnienia maksymalnej ochrony ludności (tzw. procedury ostrzegania) dobrze ilustruje tab. 4, w której zestawiono wartości dawek śmiertelnych progowych podstawowych tabelarycznych BST oraz wybranych TSP. Dodatkowo w tabeli tej ujęto wartości Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń (NDS) tych związków chemicznych.

W celu zobrazowania toksyczności BST w stosunku do innych materiałów w tabeli tab. 5 zawarto niezbędne ilości substancji potrzebnych do zniszczenia form życia na obszarze 1 km². Z BST najwyższą toksyczność wykazują botulina i fosforoorganiczne środki trujące.

Ważność zagadnienia toksycznych związków chemicznych znalazła m.in. swoje odzwierciedlenie w Umowie europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) sporządzonej w Genewie (1957). Polska ratyfikowała umowę ADR w 1975 r. K. Grzegorzczak i inni klasyfikują materiały trujące w grupach pakowania na: (I) - silnie trujące, (II) - trujące i (III) - słabo trujące [32].

Powyższe informacje podkreślają rangę przeciwdziałania potencjalnym skutkom wywołanymi atakiem chemicznym. Zgodnie z procedurami postępowania ratowniczego [33] zasięgi stref zagrożenia i ostrzegania dla wybranych TSP i iperytu siarkowego przedstawiono w tab. 6.

<i>Bojowe środki trujące z grupy duszących</i>	
Cl_2CO Fosgen	dichlorek kwasu węglowego $t_w = 80^\circ\text{C}$ Gęstość = 1,88 g/cm ³ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = 0,9% Lotność (w T 20°C) = 6,4 g/dm ³
ClCOCCl_3 Difosgen	chloromrówczan trichlorometylowy $t_w = 1280^\circ\text{C}$ Gęstość = 1,69 g/cm ³ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = nierozpuszczalny Lotność (w T 20°C) = 120 mg/dm ³
Cl_3CNO_2 Chloropikryna	trichloronitrometan $t_w = 1120^\circ\text{C}$ Gęstość = 1,66 g/cm ³ Nierozp. w H ₂ O Lotność (w T 20°C) = 184 mg/dm ³
<i>Bojowe środki trujące z grupy ogólnotrujących</i>	
HCN kwas pruski	Cyjanowodór $t_w = 26^\circ\text{C}$ Gęstość = 0,69 g/cm ³ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = ∞ Lotność (w T 20°C) = 1 g/dm ³
ClCN	Chlorocyjan $t_w = 12^\circ\text{C}$ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = 7% Lotność (w T 20°C) = 2,6 g/dm ³
<i>BST z grupy psychotoksycznych</i>	
 „BZ”	3-chinuklidynobenzylan $t_w = 322^\circ\text{C}$ $t_f = 189^\circ\text{C}$ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = dobrze rozpuszczalny
<i>BST z grupy drażniących</i>	
 Kami	Bromocyjanek benzalu $t_w = 242^\circ\text{C}$ Rozp. w H ₂ O (w T 20°C) = nierozpuszczalny Lotność = 0,13 mg/dm ³ Silnie łzawiący środek

 Adamsty	Chlorek fenarsazyny $t_f = 195^\circ\text{C}$ Rozp. w H_2O (w T 20°C) = nierozpuszczalny Lotność = $2 \cdot 10^{-5}$ mg/dm ³ (praktycznie nielotny) Podrażnia górne drogi oddechowe
 CS	Orto-chlorobenzylidenomalononitryl $t_w = 315^\circ\text{C}$ Rozp. w H_2O (w T 20°C) = rozpuszcza się z ograniczeniem Lotność = praktycznie nielotny Silnie łzawiący środek, dodatkowo podrażnia górne drogi oddechowe
	chloroacetofenon $t_w = 245^\circ\text{C}$ Rozp. w H_2O (w T 20°C) = nierozpuszczalny Lotność = 0,105 mg/dm ³ Silnie łzawiący środek

Tab. 1. BST i ich podstawowe właściwości fizyczne decydujące o zastosowaniu na współczesnym polu walki.

Nazwa prekursora	Wzór	Zastosowanie w przemyśle	BST
Cyjanki (KCN, NaCN, itp.)	MeCN	galwanizernie do utwardzania metali, barwniki, pigmenty	Cyjanowodór (AC) Tabun (GA) Chlorocyjan (CN)
Tiodiglikol (TDG)	$\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$	tworzywa sztuczne, atrament	Iperyt siarkowy (HD)
Trichlorek fosforu	PCl_3	plastyfikatory, insektycydy	Tabun (GA), Soman (GD), Sarin (GB), DFP
Difluorek metylofosfonowy	H_3CPOF_2	organiczna synteza chemiczna	VX, Sarin (GB) Soman (GD)
Pentasiarczek fosforu	P_2S_5	Smary, pestycydy	VX

Tab. 2. Substancje chemiczne podwójnego zastosowania [3]

Bojowe środki trujące	LD50 dla myszy [mg/kg]	Toksyczne środki przemysłowe	LD50 dla myszy [mg/kg]
Cyjanowodór	1,0	Rtęć i jej związki nieorganiczne	1,0
Sarin	0,23	Arszenik	14,6
Soman	0,10	Amoniak	350,0
VX	0,025	Benzen	930,0

Tab. 3. Porównanie toksyczności wybranych BST i TSP

L.p.	Rodzaj zw. chem.	Inhalacyjna dawka toksyczna [mg·min/m ³]		NDS[mg/m ³]
		Śmiertelna	Progowa	
1	Sarin (GB)	100	2,5	0,1·10 ⁻³
2	Soman (GD)	30	0,4	0,03·10 ⁻³
3	Vx	20	0,2	0,01·10 ⁻³
4	Iperyt siarkowy (HD)	1500	25,0	3,0·10 ⁻³
5	CS	25000	0,1	0,01·10 ⁻³
6	BZ	200000	10,0	1,0·10 ⁻³
7	Amoniak (NH ₃)	3500-7000	19,6	20
8	Tlenki azotu (NO _x)	760-2660	5	5
9	Chlor (Cl ₂)	6000	5	1,5
10	Cyjanowodór (HCN)	2000-5000	5	0,3
11	Fosgen (COCl ₂)	3200	10	0,5
12	Disiarczek węgla (CS ₂)	450000	30	10

Tab. 4. Wartości inhalacyjnych dawek śmiertelnych i progowych oraz NDS dla wybranych BST i TSP [31]

Lp.	Substancja	Ilość [kg]
1	konwencjonalne materiały wybuchowe	123·10 ³
2	bomby odłamkowo-burzące (masa netto ładunku wybuchowego)	12,3·10 ³
3	Cyjanowodór	12,3·10 ³
4	iperyt siarkowy	1,2·10 ³
5	Sarin	310
6	ładunek rozczepialny(broń jądrowa – masa netto)	2
7	Botulina	3·10 ⁻²

Tab. 5. Ilość substancji potrzebna do unicestwienia życia na obszarze 1 km² [16]

Nr UN	Nazwa materiału	MAŁE WYCIEKI			DUŻE WYCIEKI		
		Zasięg strefy zagrożenia	Zasięg strefy ostrzeżenia w kierunku wiatru		Zasięg strefy zagrożenia	Zasięg strefy ostrzeżenia w kierunku wiatru	
		m	Dzień	Noc	m	Dzień	Noc
			km	km		km	km
1005	Amoniak bezwodny	30	0,2	0,2	60	0,5	1,1
1017	Chlor	30	0,3	1,1	275	2,7	6,8
1026	Cyjan	30	0,3	1,1	305	3,1	7,7
1076	Fosgen	95	0,8	2,7	765	6,6	1,0
2810	Iperyty siarkowy	30	0,2	0,2	30	0,2	0,3

Tab. 6. Rejony uwolnienia i zagrożenia na podstawie ERG 2004

Zobrazowanie zasięgów dla uwolnienia fosgenu w oparciu o powyższe dane, wykonano przy wykorzystaniu podkładu mapowego z serwisu GoogleMap (Rys. 1. i Rys. 2.).

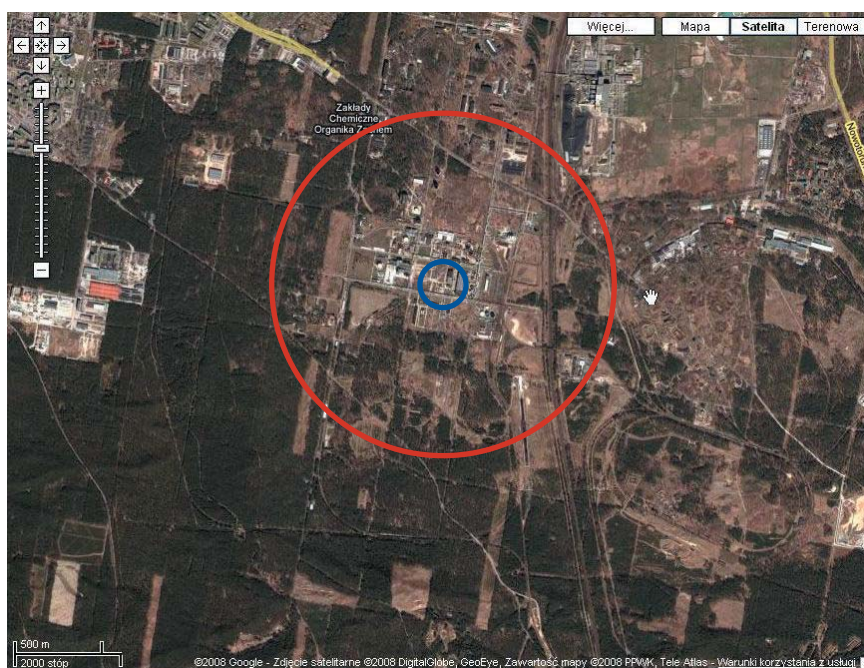
Problem zagrożenia ludności przez TSP lub BST w wyniku ataku terrorystycznego obejmuje nie tylko rejon uwolnienia⁵⁾ i rejon zagrożenia⁶⁾ tymi związkami (najczęściej jest to teren zakładu przemysłowego) ale również rejon alarmowania (przyległy obszar w którym może dojść do porażenia ludności). Zasięg strefy alarmowania przedstawiony na Rys. 2, obrazuje skalę problemu. Prowadzone czynności ratownicze to: alarmowanie, ewakuacja, udzielenie pierwszej pomocy jak również odkażanie skażonego terenu i sprzętu w rejonie skażenia⁷⁾.

W Polsce działa Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy (KSRG) w ramach którego utrzymywane są w stałej gotowości do działania jednostki ratowniczo gaśnicze odpowiedzialne za usuwanie skutków zdarzeń związanych ze skażeniem chemicznym [20]. Do zabezpieczenia działań „prewencyjno-patrolowych” na obrzeżach strefy po awarii lub ataku chemicznym należy wykorzystać jednostki Policji i innych organizacji o charakterze policyjnym. W ramach systemu ratownictwa istnieje możliwość dodatkowego wykorzystania ChRZA SZ RP [34, 35] do lokalizacji, oceny i likwidacji skutków awarii chemicznych oraz wypadków radiacyjnych. ChRZA mogą w szczególnych przypadkach udzielić pomocy podczas likwidacji awarii w zakładach przemysłowych i na szlakach komunikacyjnych.

⁵⁾ Prognozowany rejon, który uważa się za skażony natychmiast po uwolnieniu TSP lub BST.

⁶⁾ Prognozowany rejon, na którym osoby bez założonych środków ochronnych mogą ulec porażeniu poprzez toksyczne działanie uwolnionej substancji która przemieszcza się z wiatrem od rejonu uwolnienia. Zasięg rejonu zagrożenia zależy od rodzaju uwolnienia, warunków pogodowych oraz terenu zarówno w rejonie uwolnienia jak i w rejonie zagrożenia.

⁷⁾ Rejon, w którym po uwolnieniu TSP lub BST pozostaje w postaci ciekłej lub stałej w ilości zagrażającej zdrowiu.



Rys. 1. Zasięgi stref zagrożenia dla fosgenu – Zakłady Chemiczne Organika-Zachem S.A. Kolor niebieskim oznaczona jest strefa zagrożenia dla małych wycieków (do 200 litrów), natomiast kolor czerwony przedstawia strefę zagrożenia w przypadku dużych uwolnień.



Rys. 2. Zasięgi stref ostrzegania dla fosgenu - miasto Bydgoszcz. Kolor jasno zielony obrazuje wielkość strefy ostrzegania przy dużych uwolnieniach, kiedy to uwolnienie miało miejsce w dzień. W przypadku wystąpienia takiego zdarzenia w nocy strefa ta ulegnie podwojeniu.

Koncepcję systemu bezpieczeństwa antyterrorystycznego Polski przedstawiono w pracy K. Jałoszyńskiego i B. Wiśniewskiego [21]. Autorzy wskazują na brak spójnych rozwiązań legislacyjnych, zwracają uwagę na potrzebę powstania centralnej bazy danych informacji od podmiotów je dostarczających (Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego - ABW, Agencja Wywiadu - AW, Służba Kontrwywiadu Wojskowego – SKW, Policja, Straż Graniczna). Zalecają aby zbiory danych zawierały informację o przeciwniku, jego systemach walki (m.in. jakimi BST dysponują terroryści), ich orientacji politycznej, co w odniesieniu do terrorystów dotyczy obszaru gotowości do działania (gotowości bojowej). Proponują organizację podsystemu operacyjnego obejmującego siły układu militarnego i pozamilitarnego. Należy podkreślić, iż stworzenie jednolitego systemu antyterrorystycznego bezpieczeństwa państwa powinno być priorytetem w pracach ekspertów, posłów jak i rządu RP.

Według poglądów autorów artykułu, strategiczne informacje przekazane zostaną do proponowanej bazy przez ABW i AW oraz SKW. W Polsce są one instytucjami odpowiedzialnymi za rozpoznanie terroryzmu zarówno na terytorium kraju jak i poza jego granicami [36, 37]. Wydaje się, że działania operacyjne tych agencji w zakresie antyterrorystycznym powinno obejmować:

- rozpoznawanie osób fizycznych i prawnych z krajów tzw. ryzyka (Iran, Pakistan, Syria, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Korea Północna, etc.), zainteresowanych pozyskaniem związków chemicznych znajdujących się na wykazach 1-3;
- rozpoznawanie rodzajów związków chemicznych, które znajdują się w zainteresowaniu państw ryzyka;
- rozpoznawanie jednostek naukowo-badawczych i naukowców (studentów) z krajów Bliskiego Wschodu, ze wskazaniem osób i podmiotów utrzymujących kontakty z obywatelami i firmami RP związanymi z badaniami BST oraz z produkcją aparatury do ich wytworzenia i rozprzestrzeniania.

Informacja w XXI w. nabiera szczególnego znaczenia, jeżeli dotyczy rozpoznania czynów przestępczych i służy ocaleniu życia obywateli.

Literatura

1. E. L. Vickers, K. B. Sumpter, A.C. Torres, J. F. Weimaister, Analyses of samples from underground storage tanks of hazardous materials facilities for agents GA, GB, GD, HD, and VX using gas chromatography flame photometric detector (GC/FPD), US Army Chemical and Biological Defense Command, ERDEC-TR-302, 1996.
2. F. Frąckowiak, Zwycięstwo terrorystów, *Stosunki Międzynarodowe*, 24-25 (2004) 3-4.
3. E. Croddy, C. Perez-Armendariz, J. Hart, Broń chemiczna i biologiczna. Raport dla obywatela, WNT, Warszawa 2003.
4. http://www.nauka.gildia.pl/newsy/archiwum/2006/08/chemiczny_terroryzm
5. Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu Konwencji o zakazie prowadzenia badań, składowania i użycia broni chemicznej oraz niszczeniu jej zapasów (Dz.U. Nr 76, poz. 812).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 stycznia 2002r. w sprawie trybu wydawania pozwoleń na prowadzenie działalności z wykorzystaniem toksycznych związków chemicznych lub ich prekursorów (Dz.U. Nr 76, poz. 160).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2002r. w sprawie szczególnych danych, jakie powinny zawierać informacje o działalności z wykorzystaniem związków chemicznych i ich prekursorów (Dz.U. Nr 56, poz. 507).

8. Z. Witkiewicz, M. Mazurek, T. Nalepa, S. Popiel, *Chromatograficzne metody analizy substancji chemicznych objętych Konwencją o zakazie broni chemicznej*, Biuletyn WAT, 49 nr 8 (2000) 115.
9. J. Śliwowski, *Grupa Australijska. Podręcznik dla kadry odpowiedzialnej za wdrażanie jej zasad*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2001.
10. T. Jemioło, T. Kubaczyk, M. Preus, *Broń Masowego Rażenia w świetle prawa międzynarodowego*. Wybrane problemy, AON, Warszawa 2004.
11. P. Pacholski, P. Pietrzak, *Aktywność Polski w zwalczaniu proliferacji Broni Masowego Rażenia i terroryzmu międzynarodowego*, AON, Warszawa 2004.
12. T. Szulejko, *Bronić skuteczniej*, Polska Zbrojna, 26 (2008) 8.
13. Bernard Riley, *The toxicology and treatment of injuries from Chemical warfare agents*, *Current Anaesthesia & Critical Care*, 14 (2003) 149—154.
14. J. C. Rodgers, *Trauma Chemical incident planning: a review of the literature*, *Accident and Emergency Nursing*, Harcourt Brace & Co Ltd, 6 (1 998) 155- 159.
15. J. Błądek, *Broń Chemiczna*, WAT, Warszawa 1984.
16. J. Pawłowski, *Broń Masowego Rażenia orężem terroryzmu*, AON, Warszawa 2004.
17. <http://vmc.org.pl/articles.php?id=112&page=5>
18. <http://chemfan.pg.gda.pl/>
19. <http://zschpiroman.webpark.pl/>
20. B. Wiśniewski, *Obronność państwa a obszar odpowiedzialności Resortu Spraw Wewnętrznych i Administracji*, MSWiA, Warszawa 2005.
21. K. Jałoszyński, B. Wiśniewski, *Koncepcja systemu bezpieczeństwa antyterrorystycznego Rzeczypospolitej Polskiej*, WSA, Bielsko-Biała 2008.
22. A. Dudzic, *Polska w strefie Schengen*, Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, Warszawa 2008.
23. *Report on Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea*, Report to the 16th Meeting of Helsinki Commission, 8-11 March 1994, Helcom Chemu 1994.
24. J. Barański, *Przegląd Morski*, 1 (2000) 42.
25. *Convention on the prohibition of the development, production, stockpiling and use of chemical weapons and on their destruction*, The Technical Secretariat for the Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW), Haga 1997.
26. S. Podhorecki, S. Michałek, M. Lodowski, *Bojowe środki trujące*, t. I, II, WSOW-Chem, Kraków 1973.
27. Praca zbiorowa, *1000 słów o chemii i broni chemicznej*, Wydawnictwo MON, Warszawa 1987.
28. J. Grochowski, S. Głozak, *Chemia środków trujących*, WAT, Warszawa 1973.
29. S. Franke, P. Franz, W. Wamke, *Lahrbuch der Militärchemie*, t. I, II, Deutscher Militärverlag, Berlin 1969.
30. S. Neffe, M. Mazurek, *Terroryzm chemiczny a zagrożenie Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Szefostwo Wojsk Obrony Przeciwchemicznej Dowództwa Wojsk Lądowych, Warszawa 2001.
31. L. Starostin, Z. Witkiewicz, S. Neffe, *Analiza środków trujących. Współczesne metody oraz wojskowe środki detekcji i rozpoznania skażeń chemicznych*, WAT, Warszawa 1995.
32. K. Grzegorzczak, B. Hancyk, R. Buchcar, *Towary niebezpieczne w transporcie drogowym*. ADR 2005-2007, Wydawnictwo Buch-Car, Błonie 2005.

33. Praca zbiorowa, *Zasady postępowania ratowniczego - poradnik dot. materiałów niebezpiecznych*, „Firex” Zakład Wydawnictw i Szkolenia Fundacji Rozwoju Ochrony Przeciwpożarowej, Warszawa 2004.
34. Zarządzenie Ministra Obrony Narodowej nr 085/MON z dnia 16 listopada 1989 r. *w sprawie zasad organizacji, uruchamiania oraz zasad użycia ChRZA*.
35. Zarządzenie Szefa Sztabu Generalnego WP nr 14 z dnia 13 grudnia 1989 r. *w sprawie zasad organizacji i działania ChRZA*.
36. Ustawa z dnia 24 maja 2002 roku *o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego oraz Agencji Wywiadu* (Dz.U. nr 74, pozycja 676).
37. Ustawa z dnia 9 czerwca 2006 roku *o Służbie Kontrwywiadu Wojskowego oraz Służbie Wywiadu Wojskowego* (Dz.U. nr 104, pozycja 709).