

Jarosław Struniawski

OCHRONA
PRZED CZYNNIKAMI
MASOWEGO RAŻENIA

Szczytno 2015

RECENZENCI

podinsp. dr hab. Mariusz Nepelski, prof. WSPol
dr hab. Waldemar Zubrzycki

REDAKCJA WYDAWCY

Dariusz Kamassa
Robert Ocipiński

PROJEKT OKŁADKI

Jan Napiórkowski



© Wszelkie prawa zastrzeżone — WSPol Szczytno 2015

ISBN 978-83-7462-494-7

e-ISBN 978-83-7462-495-4

Druk i oprawa:

Dział Wydawnictw i Poligrafii Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie

12-100 Szczytno, ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 111

tel. 89 621 51 02, fax 89 621 54 48

e-mail: wwip@wspol.edu.pl

Objętość: 8,09 ark. wyd. (1 ark. wyd. = 40 tys. znaków typograficznych)

Spis treści

Wstęp	5
Rozdział 1	
Broń jądrowa.....	9
1.1. Charakterystyka broni jądrowej	13
1.2. Czynniki rażenia broni jądrowej.....	17
1.3. Przepisy dotyczące broni nuklearnej	21
Rozdział 2	
Broń radiologiczna	25
2.1. Charakterystyka broni radiologicznej.....	25
2.2. Awarie i katastrofy jądrowe na świecie.....	29
Rozdział 3	
Broń chemiczna	37
3.1. Charakterystyka broni chemicznej.....	37
3.2. Rodzaje broni chemicznej.....	41
3.3. Historia broni chemicznej	45
3.4. Przepisy dotyczące broni chemicznej.....	50
Rozdział 4	
Broń biologiczna	53
4.1. Charakterystyka broni biologicznej	53
4.2. Historia stosowania broni biologicznej.....	63
4.3. Przepisy dotyczące broni biologicznej	68
Rozdział 5	
Wybrane elementy ochrony ludności przed czynnikami broni masowego rażenia	73
5.1. Wykrywanie broni masowego rażenia.....	73
5.1.1. Krajowy System Wykrywania Skażeń i Alarmowania	82

5.2. Zasady informowania ludności o zagrożeniach i sposobach postępowania na wypadek zagrożeń.....	89
5.2.1. Sygnały alarmowe i zasady postępowania po ich ogłoszeniu.....	91
5.3. Przygotowanie społeczeństwa na zagrożenie czynnikami broni masowego rażenia	93
5.3.1. Samoobrona społeczeństwa.....	93
5.3.2. Ogólne zasady postępowania w razie wystąpienia zagrożeń bronią masowego rażenia	95
5.4. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej	108
5.5. Likwidacja skażeń i zakażeń	114

Rozdział 6

Zadania i obowiązki uczestników zarządzania kryzysowego wobec zagrożeń związanych z wystąpieniem czynników masowego rażenia — wybrane zagadnienia	125
--	------------

Literatura	141
-------------------------	------------

Wstęp

Terroryzm międzynarodowy, jako zjawisko społeczne, stanowi jedno z najpoważniejszych współczesnych zagrożeń dla bezpieczeństwa w wymiarze narodowym i globalnym. Nasilenie jego przejawów sprawia, że również na terenie Polski nie można wykluczyć możliwości wystąpienia tego zjawiska. Wynika to m.in. z zaangażowania w różnego rodzaju misje w Iraku i Afganistanie, członkostwa w euroatlantyckich i europejskich strukturach współpracy, deklarowanej współpracy ze Stanami Zjednoczonymi Ameryki oraz wsparcia reform państw Partnerstwa Wschodniego. Powoduje to, że celem ataków terrorystycznych mogą być również polscy żołnierze, uczestniczący w zagranicznych misjach wojskowych i antyterrorystycznych (m.in. w Iraku i Afganistanie), oraz polscy obywatele, przebywający poza granicami kraju, przede wszystkim w tzw. krajach wysokiego ryzyka.

Celami działań grup o charakterze terrorystycznym i ekstremistycznym mogą być także zakłady przemysłowe i instytuty badawcze (zlokalizowane w obrębie miast), w których są wykorzystywane materiały niebezpieczne. Zamach na tego typu obiekty mógłby doprowadzić do awarii przemysłowej o skutkach wykraczających poza ich teren¹ oraz zagrożeń biologicznych będących źródłem epidemii.

Istotą terroryzmu jest bezprawne i nielegalne użycie przemocy z wykorzystaniem w swych zamachach środków walki z zamiarem wymuszenia jakiegoś działania lub zastraszenia określonej społeczności lub rządu do osiągnięcia celów politycznych, społecznych, religijnych bądź osobistych. Do wywołania jak największej liczby ofiar wśród ludności terroryści mogą posłużyć się również niekonwencjonalnymi środkami walki — bronią masowego rażenia. W literaturze przedmiotu określa się to mianem superterroryzmu.

Wejście w posiadanie broni masowego rażenia i technologii jej produkcji przez terrorystów jest możliwe m.in. dzięki finansowaniu ich działalności przez niektóre państwa, tj. Iran, Koreę Północną czy Syrię. Znacznie

¹ *Narodowy Program Antyterrorystyczny Rzeczypospolitej Polskiej na lata 2012–2016.*

przyczynił się do tego także brak kontroli nad jej zapasami zgromadzonymi na terenie byłego ZSRR. Również w innych państwach potencjalnymi dostawcami surowców są rozmaite zakłady chemiczne, laboratoria biologiczne, gabinety rentgenowskie, reaktory jądrowe i składowiska odpadów radioaktywnych, a powszechny dostęp do informacji na temat produkcji broni umożliwia Internet.

Przyczyną dążenia do stosowania tego rodzaju broni przez ugrupowania terrorystyczne jest²:

- chęć zabicia jak największej liczby ludzi w czasie jednego zamachu terrorystycznego;
- dążenie do eskalacji przemocy przez wykorzystanie strachu do wywołania paniki i wzmocnienia efektu psychologicznego oddziaływania;
- pragnienie uzyskania znacznej przewagi do prowadzenia negocjacji z rządami państw — szantaż polityczny;
- zapewnienie terrorystom anonimowości — atak pozostałby przez długi czas w ukryciu, a tym samym umożliwiłby zarówno oddalenie się terrorysty z miejsca jej użycia, jak i jej rozprzestrzenienie się na dość dużym obszarze;
- wyrządzenie szkód gospodarczych i społecznych.

Bronią masowego rażenia³ (dalej: BMR) są współczesne środki rażenia śmiertelnego lub obojędniania organizmów żywych i częściowo sprzętu bojowego, działające na ogromną skalę, tzn. na wielkich obszarach i dużą ilość, oraz potężnej sile rażenia i straszliwych skutkach, prowadząc do nieodwracalnych zmian w środowisku naturalnym. Jej czynniki rażenia mogą być znacznie skuteczniejsze od konwencjonalnej broni, określenie zaś ich szkodliwego działania w czasie nie jest możliwe.

Określenie „broń masowego rażenia” jest w pełni adekwatne do wywoływanych przez nią skutków. Nie tak dawne, tragiczne wydarzenia na świecie, m.in. w Japonii, Iraku czy Syrii, pokazały możliwość jej skutecznego wykorzystania przeciwko społeczeństwu.

BMR jest elementem negocjacji politycznej i zapewnia państwu siłę polityczną przez oddziaływanie odstraszenia ewentualnego agresora. Kraje z regionów świata będących areną przewlekłych konfliktów — niezależnie

² Y. Alexander, M. Hoenig, *Superterrorizm biologiczny, chemiczny i nuklearny*, Warszawa 2001, s. 24.

³ Broń masowego rażenia BMR (WMD — *Weapon of Mass Destruction*; od lat 50. XX wieku w trakcie zimnej wojny określana jako broń ABC — atomowa, biologiczna, chemiczna; obecnie jest stosowany amerykański skrót NBCR — *chemical, biological, radiological, nuclear*).

od przyjętej formy rządów — najczęściej próbują wzmocnić swoje możliwości obronne lub podnieść swój status za pomocą tego typu broni⁴.

Bezpośrednio związana z tym zagrożeniem jest niekontrolowana proliferacja broni masowego rażenia i środków jej przenoszenia. Proliferacja jest to rozprzestrzenianie broni masowego rażenia i środków jej przenoszenia do tzw. krajów ryzyka. Przedmiotem jej są także materiały, surowce, urządzenia i wiedza, które mogą mieć podwójne zastosowanie zarówno w sektorze cywilnym, jak i wojskowym.

Działanie czynników masowego rażenia uwolnionych wskutek ataków terrorystycznych może spowodować niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia ludzi na obszarach objętych skażeniem lub zakażeniem. Przeciwdziałanie skutkom takich zdarzeń i zabezpieczenie wszystkich potencjalnych ich źródeł jest niezwykle trudne, a największymi sprzymierzeńcami terrorystów będą niekompetentne władze, zła organizacja służb ratunkowych, panika oraz niski poziom edukacji.

W związku z tym ważne znaczenie ma systematycznie prowadzona prewencja, która ma na celu wczesne wykrywanie zagrożeń, a w razie ich wystąpienia eliminowanie i postępowanie zgodne z ustalonymi procedurami⁵. Aby system działał sprawnie, konieczne są odpowiednio wczesne przygotowania programowe, organizacyjne, materiałowe i szkoleniowe (symulacyjne i aplikacyjne), dzięki którym możliwe jest m.in. przeprowadzenie ewaluacji i wprowadzenie procedur bezpieczeństwa. Uzupełnieniem tych działań będzie również edukacja w zakresie podnoszenia świadomości społecznej w kwestii rozumienia istoty i charakteru zagrożeń dla bezpieczeństwa oraz kształtowanie kompetencji pozwalających w sposób celowy i racjonalny na nie reagować. Nauczenie zasad postępowania i zachowania się ludzi w terenie skażonym polega na przekonaniu ich, że proste metody postępowania pozwalają uratować zdrowie i życie. Zaskoczenie i strach przed niebezpieczeństwem mogą spowodować zgubne w skutkach postępowanie ludzi nieprzygotowanych wcześniej do samoobrony i racjonalnych zachowań w obliczu zagrożenia. Przestrzeganie przez ludzi ustalonych zasad postępowania pozwala uniknąć wywołania paniki i przyczynia się do zminimalizowania ofiar i strat.

⁴ M. ElBaradei, *Gra pozorów. Arsenal nuklearny a dyplomacja*, Wrocław 2012, s. 325.

⁵ T. Płusa, *Współczesne możliwości kontrolowania zagrożenia bioterroryzmem* [w:] *Współczesne zagrożenia bioterrorystyczne i cyberterrorystyczne a bezpieczeństwo narodowe Polski*, red. P. Bogdalski, Z. Nowakowski, T. Płusa, J. Rajchel, K. Rajchel, Warszawa 2013, s. 36.

Wiedza i umiejętności z zakresu bezpieczeństwa są zdobywane w ramach przedmiotu edukacja dla bezpieczeństwa realizowanego przez szkolnictwo powszechne i wyższe, centralne i lokalne instytucje państwowe oraz stowarzyszenia i organizacje pozarządowe. Istotne jest także zwiększanie efektywności działania administracji publicznej w sprawach bezpieczeństwa przez ustawiczne podnoszenie kwalifikacji i zdolności do skutecznego reagowania na zagrożenia⁶.

Niniejsza publikacja jest skierowana przede wszystkim do studentów studiów drugiego stopnia na kierunku bezpieczeństwo wewnętrzne w Wyższej Szkole Policji w Szczytnie i obejmuje treści programowe przedmiotu ochrona przed czynnikami masowego rażenia.

⁶ Poz. 3.3. pkt 96 *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2014.

Rozdział 1

Broń jądrowa

Po zakończeniu I wojny światowej najwybitniejsi fizycy na świecie prowadzili intensywne badania nad wynalezieniem bomby, która mogłaby skutecznie odstraszyć, ewentualnie zniszczyć przeciwnika. Spektakularnym osiągnięciem w dziedzinie fizyki nuklearnej było odkrycie i opisanie w 1932 r. przez Anglika Jamesa Chadwicka nowej cząsteczki w jądrze atomu, którą naukowiec nazwał neutronem. Została ona odkryta w trakcie badań emisji promieni gamma z materiałów radioaktywnych, a już 10 lat później Włoch, Enrico Fermi, zaprojektował pierwszy na świecie reaktor jądrowy, uzyskując reakcję łańcuchową⁷.

Intensyfikacja badań nad budową broni masowej zagłady przypada na okres II wojny światowej. Niemieccy i amerykańscy naukowcy prowadzili wyścig, który miał ją zakończyć sukcesem jednej ze stron. Wyścig ten wygrali Amerykanie. Pierwszy próbny wybuch bomby odbył się 16 lipca 1945 r. na poligonie wojskowym w stanie Nowy Meksyk.

Po kapitulacji III Rzeszy wysiłki wielkich mocarstw zostały skierowane na pokonanie Japonii. Od czerwca 1945 r. siły powietrzne armii Stanów Zjednoczonych regularnie dokonywały nalotów na japońskie miasta. Jednak dziania te nie doprowadziły do bezwarunkowej kapitulacji cesarstwa japońskiego. W związku z tym władze amerykańskie podjęły decyzję o użyciu bomb atomowych. Decyzja ta była podyktowana również chęcią wykonania odwetu za zbombardowanie przez lotnictwo marynarki wojennej Japonii bazy w Pearl Harbor 7 grudnia 1941 r.

Pierwszą bombę uranową nazwaną Little Boy zrzucono z bombowca B-29 Enola Gay na Hiroszimę 6 sierpnia 1945 r. Wybuch miał siłę około 16 kiloton, a efektem tego był formujący się nad centrum miasta gigantyczny słup dymu, który przybrał kształt grzyba, jego zaś wysokość sięgała kilkunastu kilometrów. Szacuje się, że zginęło około 30% populacji miasta (70–90 tys. mieszkańców), a liczba ta do dziś jest sporna. Z 76 tys. budynków

⁷ P. Grudziński, *Teologia bomby. Narodziny systemu nuklearnego odstraszenia 1939–1953*, t. 1, *Bomba atomowa*, Warszawa 1988, s. 9.

w Hiroszynie 70 tys. zostało zburzonych lub uszkodzonych, w tym 48 tys. całkowicie⁸.

Kolejny nalot Amerykanie wykonali trzy dni później — 9 sierpnia 1945 r. — na Nagasaki. Uważa się, że atak ten był spowodowany dalszym oporem Japończyków do poddania się i działaniem wojsk radzieckich w Mandżurii. Tym razem użyto bombowca B-29 o nazwie Bock's Car, z którego zrzucono implozyjną bombę plutonową Fat Man. Pierwotnie celem miało być miasto Kokura, jednak zbyt duża pokrywa chmur nad miastem, uniemożliwiająca celowanie optyczne, spowodowała zmianę obiektu ataku. Nagasaki zostało całkowicie zniszczone w promieniu ok. 1,6 km od miejsca wybuchu, a do sporych zniszczeń w dalszych jego częściach doprowadziły liczne pożary. Szacuje się, że eksplozja Fat Mana zabiła 40–70 tys. osób⁹.

Po stworzeniu przez Amerykanów bomby atomowej podczas II wojny światowej Albert Einstein powiedział znamienne zdanie: „Nie wiem, jaka broń będzie użyta w trzeciej wojnie światowej, ale czwarta będzie na kije i kamienie”¹⁰. Zagłada Hiroszimy i Nagasaki stała się ostrzeżeniem, ale także dowodem na to, że w określonej sytuacji może dojść do użycia broni jądrowej. Dzięki jej istnieniu powstało przekonanie o możliwości pokonania przeciwnika bez użycia ogromnych armii, do zadania zaś dużych zniszczeń na obszarze przeciwnika wystarczy samolot bombowy, pocisk artyleryjski lub rakietę przenosząca atomowe głowice bojowe.

Po zakończeniu wojny rozpoczął się nuklearny wyścigu zbrojeń. Na początku lat 50. XX wieku broń nuklearna była traktowana jako podstawa amerykańskiego prestiżu na świecie¹¹. Była podstawą bezpieczeństwa globalnego. Równowaga strachu przed skutkami jej wzajemnego zmasowanego użycia zapewniała względną stabilność dwubiegunowego systemu światowego. Także w państwach europejskich, m.in. we Francji, w Wielkiej Brytanii, a przede wszystkim w Związku Radzieckim, zintensyfikowano prace nad bronią atomową. Przekonanie, że taka broń jest bardziej elastyczna i skuteczna przyczyniło się do uruchomienia kolejnych programów nuklearnych, które doprowadziły do ogólnoświatowych napięć i kryzysów. Ideologiczna, polityczna i militarna rywalizacja pomiędzy Układem Warszawskim a państwami NATO trwała od 1947 r. do roku 1991.

Obowiązująca w okresie zimnej wojny zasada wzajemnego gwarantowanego zniszczenia sprawiała, że w praktyce broń jądrowa była bronią

⁸ R. Rhodes, *Jak powstała bomba atomowa*, Warszawa 2000, s. 41–42.

⁹ Tamże, s. 674.

¹⁰ J. Fedirko, *Einsteiniana*, „Alma Mater” 2009, nr 114, s. 80.

¹¹ P. Grudziński, *Teologia bomby...*, s. 13.

ostateczną, przewidzianą do użycia jedynie w razie krańcowej konieczności. Była przede wszystkim środkiem odstraszania, powstrzymywania. Posiadanie przez obydwie strony broni jądrowej w praktyce oznaczało minimalizowanie groźby użycia broni nuklearnej. Każda bowiem decyzja o jej użyciu spowodowałaby kontrreakcję strony zaatakowanej¹².

Po upadku systemu komunistycznego i rozpadzie Związku Radzieckiego wspólnota międzynarodowa stanęła przed wspólnym zagrożeniem — przed możliwością, że materiały nuklearne (pluton i wysoko wzbogacony uran — podstawowe części broni nuklearnej) mogą zostać ukradzione albo przechwycone. Utrata choćby niewielkiej ilości tak niebezpiecznego materiału mogłaby umożliwić kolejnym państwom albo jakiejś organizacji terrorystycznej skonstruowanie broni nuklearnej¹³. Wynikało to przede wszystkim z pogarszającej się sytuacji ekonomicznej tego regionu. Problem ten jeszcze się zaостrzył wskutek rosnącego upowszechnienia nowoczesnej technologii z powodu powiększenia się rynku światowego, przez co tym trudniej wykryć nielegalne przekazywanie materiałów i technologii wiążących się z wytwarzaniem broni nuklearnej¹⁴.

Analiza literatury wskazuje, że trudna sytuacja ekonomiczna, polityczna czy gospodarcza w Rosji mogła być przyczyną kradzieży z niechronionych bądź słabo zabezpieczonych magazynów jądrowych.

Broń jądrową mają aktualnie nieliczne państwa, tzn. Stany Zjednoczone, Rosja, Francja, Wielka Brytania, Chiny, Indie i Pakistan, a nieoficjalnie Izrael i prawdopodobnie Korea Północna oraz Iran¹⁵. Niektóre państwa, zwłaszcza będące niejako kolebką terroryzmu, w których grupy terrorystyczne znajdują schronienie i cichą aprobatę, czynią starania, aby wejść w posiadanie broni jądrowej, gdyż jest to mocny argument kształtowania światowej i regionalnej sytuacji geopolitycznej¹⁶. W posiadaniu organizacji terrorystycznych broń ta może znaleźć się tylko w wyjątkowej sytuacji politycznej oraz militarnej w świecie, np. w razie utraty przez państwo jądrowe kontroli nad własnym arsenałem i nagłego załamania się struktur władzy państwowej. Jednak główną przeszkodę dla terroryzmu jądrowego stanowi

¹² S. Koziej, *Strategiczne środowisko bezpieczeństwa międzynarodowego i narodowego w okresie pozimnowojennym* (Skrypt internetowy), Warszawa 2010, s. 37, <www.koziej.pl>, 10 lutego 2014 r.

¹³ Y. Alexander, M. Hoenig, *Superterroryzm biologiczny...*, s. 160.

¹⁴ J.M. Deutch, *Zagrożenie nuklearne* [w:] Y. Alexander, M. Hoenig, *Superterroryzm biologiczny, chemiczny i nuklearny*, Warszawa 2001, s. 79.

¹⁵ M. ElBaradei, *Gra pozorów...*, s. 36.

¹⁶ M. Krauze, *Współczesny terroryzm niekonwencjonalny — zagrożenia i przeciwdziałanie*, „Chemik” 2007, nr 2, s. 24.

wiedza techniczna o tym, jak skonstruować ładunek jądrowy i zdobyć materiał rozszczepialny¹⁷.

Możliwość uzyskania broni jądrowej przez terrorystów, jak również wybuch wojny jądrowej w Europie, a nawet na świecie, przynajmniej w najbliższej przyszłości, są bardzo mało prawdopodobne, lecz niewykluczone. Sytuacja polityczna m.in. w bezpośrednim sąsiedztwie Polski (działania „wojenne” na wschodzie Ukrainy), zagrożenia dla całego świata ze strony Państwa Islamskiego, nie dają stuprocentowej gwarancji bezpieczeństwa dla naszego kraju.

W wyniku użycia broni jądrowej na terenie Polski lub w jej pobliżu bezpośrednim zagrożeniem życia ludności, powodującym masowe straty, mogłyby być wybuchy nuklearne. Ponadto w razie skażenia promieniotwórczego żaden kraj nie czułby się bezpieczny. Opad promieniotwórczy (wiatr) oddziaływałyby na ludność każdego państwa bez względu na jego postawę wobec wojujących stron¹⁸.

Broń jądrowa od momentu pojawienia się spełnia dwie funkcje — polityczną i militarną. Funkcja polityczna sprowadzała się do wywierania różnych presji na stronę przeciwną, co skutkowało zapobieganiem wojnie przez odstraszenie jądrowe. Funkcja militarna przewidywała rażenie wojsk i obiektów. Wraz z pojawieniem się możliwości samounicestwienia się broń jądrowa zaczęła tracić na znaczeniu, co zaowocowało licznymi międzynarodowymi porozumieniami rozbrojeniowymi. Nie spowodowały one jednak całkowitej likwidacji arsenałów jądrowych, lecz doprowadziły do częściowej ich redukcji. Pomimo wszystko broń jądrowa jest i prawdopodobnie nadal pozostanie głównym środkiem osiągnięcia celów politycznych i militarnych¹⁹.

Rok 2002 był tym, w którym zaszły znaczące zmiany w sposobie pojmowania jej funkcji. Dopuszcza się obecnie możliwość zastosowania sił nuklearnych jako broni pola walki do niszczenia ukrytych celów. Istnieje również możliwość użycia broni jądrowej w razie użycia broni masowego rażenia przeciw terytorium lub siłom zbrojnym. Według strategii nuklearnej NATO główną funkcją broni jądrowej jest odstraszenie. Funkcja ta jest postrzegana jako przeciwstawienie się Sojuszowi wobec proliferacji broni masowego rażenia. Celem odstraszenia nuklearnego w razie zagrożenia bronią masowego rażenia jest przekonanie potencjalnego przeciwnika

¹⁷ J. Pawłowski, *Broń masowego rażenia orężem terroryzmu*, Warszawa 2004, s. 21–38.

¹⁸ T. Pióro, *Broń jądrowa. Geneza, działanie, skutki*, Warszawa 1971, s. 187.

¹⁹ S. Śladkowski, J. Solarz, E. Malicki, B. Michailiuk, *Obrona przed bronią masowego rażenia*, Warszawa 2007, s. 10.

o nieopłacalności i nieracjonalności stosowania szantażu tą bronią ze względu na gotowość Sojuszu do zastosowania odpowiednich środków odwetowych²⁰.

1.1. Charakterystyka broni jądrowej

Broń jądrowa wykorzystuje energię wydzielaną podczas łańcuchowej reakcji rozpadu izotopów uranu ^{233}U lub ^{235}U , plutonu ^{239}Pu lub ^{241}Pu (broń atomowa) albo podczas syntezy jąder izotopów wodoru (broń termojądrowa o sile wybuchu znacznie większej niż broni atomowej). Początkowo określano ją nazwą „broń atomowa”, jednak szybko zdano sobie sprawę, że wybuchowe reakcje chemiczne także operują na poziomie atomów, a więc też można je nazwać atomowymi. Obecnie nazwę tę stosuje się bardzo rzadko i tylko w celu kreślenia ładunku jądrowego²¹.

Ze względu na zachodzące w czasie wybuchu reakcje jądrowe wyróżniamy rodzaje broni jądrowej²²:

- atomową — czerpie swoją energię z reakcji rozszczepienia ciężkich jąder atomowych, np. uranu, na lżejsze pod wpływem bombardowania neutronami (Rozpadające się jądra emitują kolejne neutrony, które bombardują inne jądra, wywołując reakcję łańcuchową. Obecnie do produkcji broni jądrowej stosuje się trzy rodzaje materiałów rozszczepialnych: uran 235, uran 233 i pluton 239. W innych izotopach pierwiastków ciężkich łańcuchowa reakcja rozszczepienia nie może nastąpić, gdyż neutrony, powstające w czasie rozszczepienia jąder tych pierwiastków, mają zbyt małą energię, aby wywołać kolejne procesy rozszczepienia);
- wodorową — zwaną też bombą termojądrową (Zasada jej działania opiera się na wykorzystaniu reakcji termojądrowej, czyli łączenia się lekkich jąder atomowych (np. wodoru lub helu) w cięższe, czemu towarzyszy wydzielanie ogromnej ilości energii. Siła wybuchu jest najpotężniejsza ze wszystkich rodzajów bomb nuklearnych. W założeniu jej działania było zabijanie organizmów żywych, pozostawiając nietknięte stworzone przez człowieka dobra materialne. Najpotężniejszą bombą wodorową, jaka powstała do tej pory, była Car Bomba, zwana również Big Iwan. Została stworzona w celu pokazania siły przez Związek

²⁰ Por. S. Koziej, *Strategie bezpieczeństwa NATO i UE. Skrypt internetowy*, Warszawa 2008, s. 14, <www.koziej.pl>, 24 lutego 2014 r.

²¹ J. Pawłowski, *Broń masowego rażenia...*, s. 23.

²² T. Pióro, *Broń jądrowa...*, s. 31.

Radziecki. Detonacja nastąpiła na wysokości 4 km nad archipelagiem Nowej Ziemi na Morzu Arktycznym. Broń miała moc około 58 megaton, co równe jest mniej więcej 4000 bomb zrzuconych na Hiroszimę. Podczas wybuchu Car Bomby część górzystych wysepek po prostu wyparowała, wybuch był widoczny nawet z odległości 900 km, fala uderzeniowa zaś okrążyła Ziemię trzykrotnie. Szacunki podają, że moc wydzielona podczas wybuchu Car Bomby była równa w przybliżeniu 1% mocy wydzielanej na powierzchni Słońca. Nie to jest jednak najbardziej przerażające. Okazuje się, że moc bomby została ograniczona, oryginalnie mogła być ona trzykrotnie większa i wyniosłaby 150 megaton²³);

- neutronową — to specjalny rodzaj bomby termojądrowej pozbawionej ekranu odbijającego neutrony, w której energia powstaje w wyniku reakcji syntezy deuteru z trytem (Siła jej wybuchu jest relatywnie niewielka. Małe jest również skażenie promieniotwórcze terenu. Głównym czynnikiem rażącym jest w tym wypadku strumień neutronów, który przenika przez obiekty stałe, jak ściany budynków czy opancerzenie pojazdów, ale jednocześnie jest zabójczy dla organizmów żywych. Teoretycznie teren, na którym zdetonowano bombę neutronową, zostaje skażony, lecz można na niego wkroczyć bez zagrożenia dla życia już po okresie od 24 do 48 godzin. Bomba tego typu została początkowo zaprojektowana jako narzędzie do obrony Europy Zachodniej przed inwazją sowieckich dywizji pancernych. Detonacja bomb neutronowych miała zabić załogi czołgów, nie czyniąc przy tym szkód w miastach oraz nie dosięgając ludności cywilnej ukrytej w schronach przeciwbombowych);
- kobaltową — zawiera w osłonie kobalt, który pod wpływem wytwarzanych przez ładunek neutronów przekształca się w izotop Co-60, silne i trwałe źródło promieniowania gamma (Głównym celem jest skażenie terenu, by uczynić go niezdatnym do zasiedlenia. Zamiast kobaltu dodatkiem może być złoto, które pozostanie radioaktywne przez kilka dni, oraz tantal i cynk (kilka miesięcy). Jedna bomba kobaltowa została zdetonowana przez Brytyjczyków, lecz test jednokilotonowej bomby zakończył się niepowodzeniem²⁴).

Ładunki jądrowe ze względu na liczbę faz reakcji jądrowej dzieli się na²⁵:

- jednofazowe — cała energia wybuchu pochodzi z reakcji rozszczepienia jąder uranu 235 lub plutonu 239 za pomocą neutronów powolnych (Ten rodzaj bomby jest nazywany także bombą atomową. W procesie

²³ Por. tamże, s. 30.

²⁴ J. Pięta, *Broń neutronowa*, Warszawa 1986, s. 29–35.

²⁵ Tamże, s. 35.

- rozszczeplenia są uwalniane nowe neutrony, które mogą powodować kolejne rozszczepienia, podtrzymując reakcję (reakcja łańcuchowa));
- dwufazowe — wydzielanie energii odbywa się w dwóch etapach (fazach) (W fazie pierwszej źródłem energii jest ta sama reakcja jądrowa, która jest wykorzystywana w bombie jednofazowej, w fazie zaś drugiej reakcja syntezy dwóch pierwiastków lekkich. Ten rodzaj bomby jest nazywany również wodorową lub termojądrową);
 - trójfazowe — ostatnim ogniwem otrzymywania energii jest rozszczepienie naturalnie występującego izotopu uranu 238, który do rozpadu wymaga wysokoenergetycznych tzw. prędkich neutronów (Neutrony te są wytwarzane właśnie w reakcjach termojądrowych. Uran 238 stanowi obudowę komory reakcyjnej, w której przebiega wybuch ładunku dwufazowego).

Użycie broni jądrowej powoduje wybuch, który jest wynikiem gwałtownego uwolnienia dużych ilości energii w ograniczonej przestrzeni. Wybuch jądrowy może być przeprowadzony na różnych wysokościach od powierzchni ziemi (wody) lub pod ziemią (wodą). Zależnie od miejsca, w którym on nastąpił, rozróżnia się wybuchy: powietrzne (na wysokości od kilkuset do kilku tysięcy metrów nad ziemią), powierzchniowe (na powierzchni ziemi i wody lub na wysokości kilkudziesięciu metrów) oraz podziemne i podwodne (na głębokości do kilkuset metrów).

W chwili wybuchu jądrowego wszystkie części amunicji jądrowej rozgrzewają się do temperatury kilku milionów stopni, przechodząc w stan lotny. Silnie nagrzane produkty wybuchu napromieniowują olbrzymie ilości energii, która jest pochłaniana przez warstwę atmosfery otaczającej strefę wybuchu. Strefa ta silnie się nagrzewa i tworzy tzw. kulę ognistą, unoszącą się z wielką prędkością do góry. Wytwarzające się przy tym w rejonie wybuchu silne toroidalne prądy, wstępujące w powietrze, unoszą z ziemi wielkie ilości pyłu. Przy wybuchu naziemnym duże ilości pyłu i gleby zostają wessane do kuli ognistej, tworząc obłok wybuchu kształtem zbliżony do grzyba²⁶. Wybuchowi jądrowemu towarzyszy również zjawisko błysku i grzmot wybuchu jądrowego.

Szczególną cechą broni jądrowej jest to, że podczas wybuchu oprócz działania potężnej fali uderzeniowej i promieniowania cieplnego powstają produkty promieniotwórcze, które pozostają na długo w środowisku i napromieniowują wszystkie żywe organizmy. Produkty te mogą rozprzestrzeniać się w atmosferze i działać szkodliwie na ludzi i zwierzęta

²⁶ A. Janik, *Charakterystyka skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz niektóre zasady ochrony ludności cywilnej przed nimi*, Warszawa 1973, s. 14.