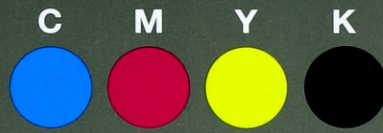


Grey Scale #13

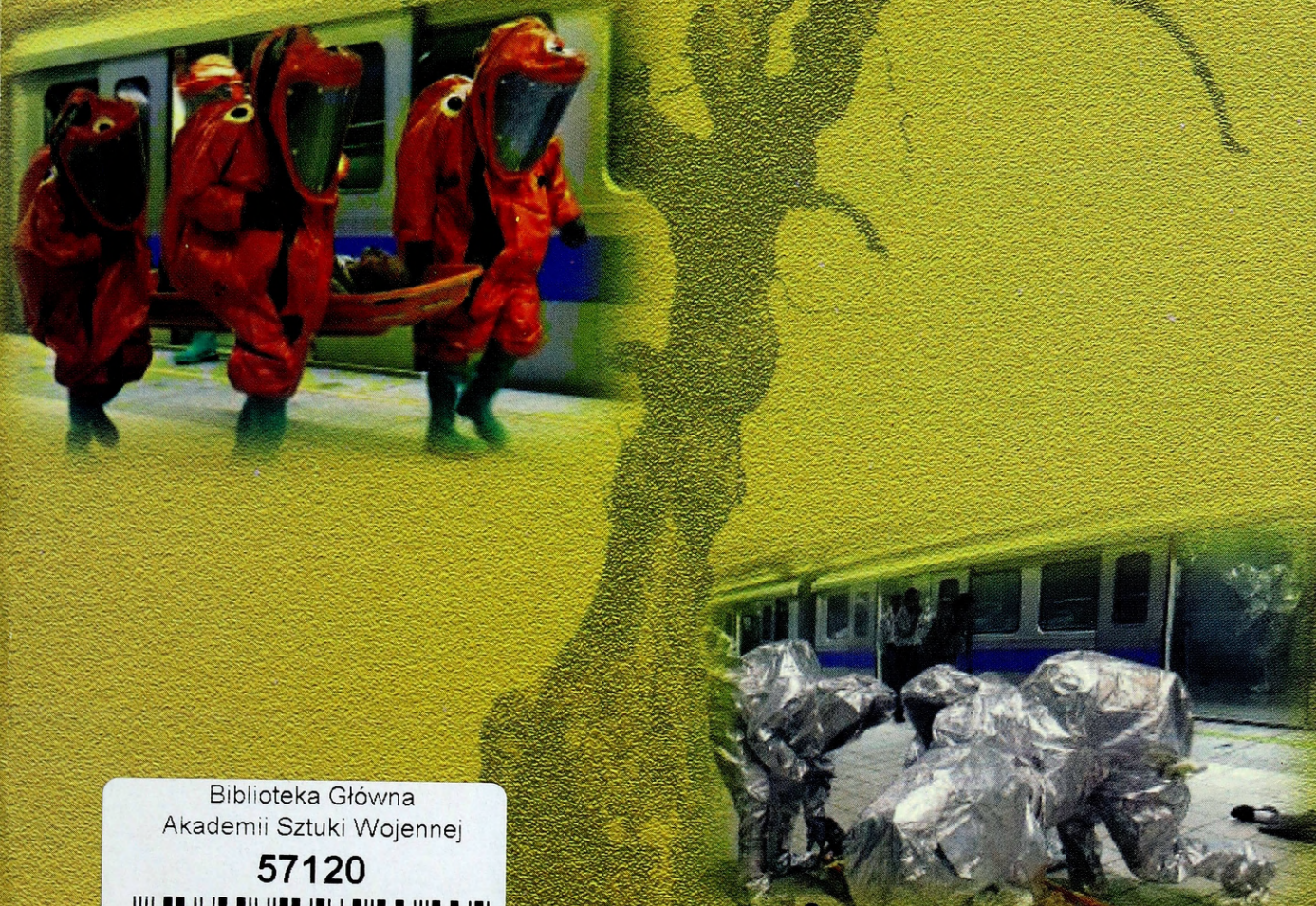


A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



Bogdan Michailiuk

# Broń biologiczna



Biblioteka Główna  
Akademii Sztuki Wojennej

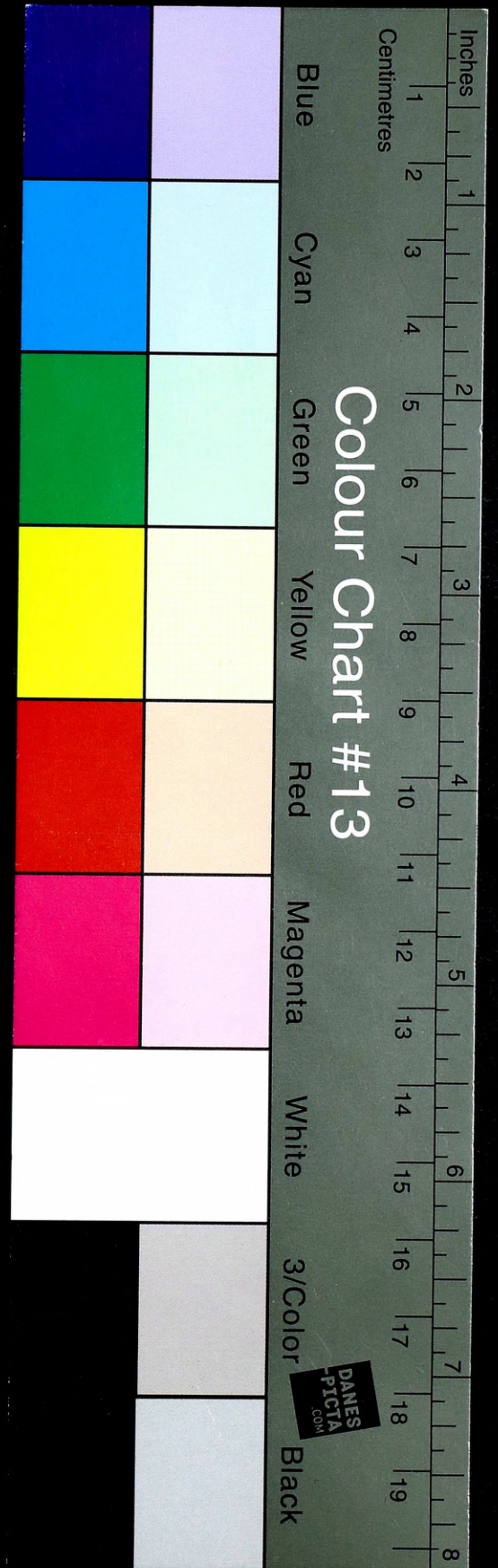
57120



09-057120-000-0

57120

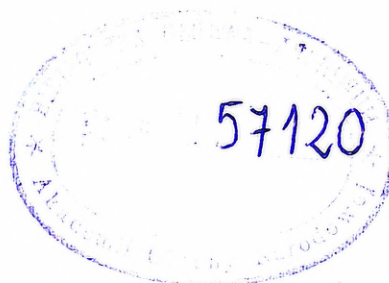
AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ



**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**  
**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH**

---

AON 5605/04



Bogdan MICHAILIUK

# **BRÓŃ BIOLOGICZNA**

---

**WARSZAWA 2004**

Projekt okładki  
**Genowefa Majchrowska**

Zdjęcia  
**Krzysztof Przeworski**

Redaktor techniczny  
**Beata Klarowska**

Korekta  
**Hanna Jaroszuk**

Skład, druk i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy  
00-910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103, tel. 681-40-55, tel./faks 681-37-52  
Zam. nr 1466/2003

## SPIS TREŚCI

1. BRONŃ BIOLOGICZNA – GENEZA .....	7
1.1. Przeszłość .....	7
1.2. Pierwsza wojna światowa – pierwsze próby .....	9
1.3. Okres międzywojenny – rozwój.....	11
1.4. Druga wojna światowa – problemy użycia .....	12
1.5. Druga połowa XX wieku – przemiany.....	13
2. SYSTEM OCHRONY PRZED BRONIĄ BIOLOGICZNĄ.....	18
2.1. Ogólne założenia światowego i europejskiego systemu ochrony.....	18
2.2. System ochrony przed bronią biologiczną w USA.....	23
2.3. Polski system ochrony – założenia ogólne.....	24
2.3.1. Ochrona przed bronią biologiczną w systemie reagowania kryzysowego państwa .....	24
2.3.2. Ochrona przed bronią biologiczną w siłach zbrojnych RP .....	27
3. BRONŃ BIOLOGICZNA – CHARAKTERYSTYKA .....	36
3.1. Specyfika rażenia.....	36
3.2. Bojowe środki biologiczne – klasyfikacja.....	39
3.3. Bojowe środki biologiczne – właściwości .....	41
3.4. Bojowe środki biologiczne – przegląd zagrożeń.....	42
3.4.1. Brucelozą (Brucellosis) .....	42
3.4.2. Cholera (Cholera asiatica) .....	44
3.4.3. Dżuma (Pestis) .....	45
3.4.4. Gorączka doliny Rift (Rift Valley Fever) .....	46
3.4.5. Gorączka krwotoczna Ebola .....	47
3.4.6. Gorączka Q (Febris Q) .....	49
3.4.7. Gronkowcowa Enterotoksyna B (SEB) .....	50
3.4.8. Jad kiełbasiany (Botulismus).....	51
3.4.9. Kongijsko-krymska gorączka krwotoczna.....	52
3.4.10. Melioidoza.....	54
3.4.11. Ospa prawdziwa .....	55
3.4.12. Rycyna.....	57
3.4.13. Saksytoksyna (STX).....	58
3.4.14. Trichoteceny (Toksyny grzybicze) .....	59
3.4.15. Toksyny (Laseczki zgorzeli gazowej).....	61
3.4.16. Tularemia.....	62
3.4.17. Wąglik (Anthrax).....	63
3.4.18. Wenezuelskie końskie zapalenie mózgu (VEE) .....	65

4. SPOSOBY OBRONY PRZED BRONIĄ BIOLOGICZNĄ .....	67
4.1. Prognoza skażeń i zakażeń.....	67
4.2. Wykrywanie i rozpoznawanie ataków .....	72
4.3. Indywidualna i zbiorowa ochrona.....	80
4.4. Udzielanie pomocy medycznej .....	83
4.5. Likwidacja skażeń biologicznych .....	86
5. PROBLEMY ZAKAZU BRONI BIOLOGICZNEJ .....	91
5.1. Akty prawne i umowy ograniczające, zakazujące produkowania i używania broni biologicznej.....	91
SŁOWNIK WYBRANYCH DEFINICJI I TERMINÓW .....	97
LITERATURA .....	101
ZAŁĄCZNIKI .....	103

*Na świecie było tyle dżum co wojen.  
Mimo to dżumy i wojny zastają  
ludzi tak samo zaskoczonych.*

Albert Camus, „Dżuma”

## WSTĘP

Coraz bardziej realne staje się zagrożenie użyciem broni masowego rażenia zarówno w konfliktach lokalnych, jak i w celach terrorystycznych. Dotyczy to w pierwszym rzędzie broni biologicznej i chemicznej, a wynika to głównie z niewielkich kosztów produkcji takiej broni oraz rewolucji informatycznej umożliwiającej łatwy dostęp do informacji naukowej i technologicznej, co pozwala na wytwarzanie takiej broni niemal w warunkach domowych. Broń biologiczna (broń bakteriologiczna) – należy do broni masowego rażenia. Wykorzystuje mikroorganizmy chorobotwórcze: wirusy, riketsje, bakterie i wytwarzane przez nie toksyny, grzyby chorobotwórcze, pierwotniaki, tkankowce do rażenia ludzi, zwierząt oraz zakażenia wody, roślinności, płodów rolnych i produktów żywnościowych, powoduje epidemie i trudne do zwalczenia choroby zakaźne ludzi i zwierząt. Jest rozprzestrzeniana za pomocą pocisków artyleryjskich, moździerzowych, raketowych, bomb lotniczych, przyrządów rozpylających, samolotów, które zrzucają z pokładów specjalne pojemniki z zakażonymi owadami, kleszczami czy gryzoniami<sup>1</sup>.

Czy dziś istnieje zagrożenie bronią biologiczną? Potencjalna możliwość użycia mikroorganizmów chorobotwórczych jako środka bojowego stanowi realne zagrożenie współczesnego pola walki. Mikroorganizmy chorobotwórcze od dawna były stosowane w czasie wojen jako jeden ze środków do wyeliminowania siły żywej przeciwnika. Choroby zakaźne (również te pojawiające się naturalnie) dziesiątkowały wojska i powodowały niejednokrotnie znacznie większe straty niż same działania bojowe. O potencjalnej możliwości zastosowania mikroorganizmów chorobotwórczych w charakterze broni biologicznej decyduje przede wszystkim łatwość ich produkcji, niska cena wytwarzania, możliwość użycia w działaniach dywersyjnych i sabotażowych oraz znaczne trudności w wykryciu i udowodnieniu takiego przypadku (użycie określonych mikroorganizmów chorobotwórczych na terenach, gdzie choroba kiedykolwiek występowała naturalnie praktycznie uniemożliwia udowodnienie użycia broni biologicznej).

Potencjalna możliwość użycia broni biologicznej spowodowała, że kraje NATO wprowadzają w 2001 roku nowy rozdział do instrukcji ATP-45 – rozdział 9 „Ataki

---

<sup>1</sup> *Leksykon wiedzy wojskowej*, MON, Warszawa 1979, s. 52

biologiczne, prognozowanie i ostrzeżenie związane ze skażeniami i obszarami niebezpiecznymi". Pozycja ta wprowadzona Stanagiem 2103 została zastąpiona przez ATP-45(B), które stanowi uaktualnioną i rozszerzoną wersję ATP-45(A).

Podręcznik jest podzielony na pięć głównych części. Autor w części pierwszej zamierza przybliżyć czytelnikowi w przystępnej formie problematykę, która kojarzy się z hasłem „broń biologiczna”. Myśl przewodnią opracowania stanowią historyczne, aktualne i perspektywiczne aspekty powstania i rozwoju tego środka masowego rażenia. Inaczej ujmując zagadnienie, w podręczniku pisze się o nim w czasie przeszłym, teraźniejszym i przyszłym. Wychodząc z tych metodologicznych założeń, na pierwszych stronicach podręcznika czytelnik znajdzie uporządkowane i poddane ocenie informacje dotyczące rozwoju i bojowego użycia broni biologicznej w okresie poprzedzającym wybuch pierwszej wojny światowej, w czasie jej trwania, w okresie międzywojennym, w czasie drugiej wojny światowej i po drugiej wojnie światowej. To retrospektywne spojrzenie na lata odległe, jak również coraz bliższe doprowadzi do problemów współczesnej broni biologicznej.

W części drugiej interesująca jest także ogólna koncepcja systemu ochrony przed bronią biologiczną. czytelnik zaznajomi się z obecnym systemem ochrony przed bronią biologiczną w Stanach Zjednoczonych, ogólnymi założeniami polskiego systemu ochrony przed skażeniami w sytuacjach kryzysowych i działalności polskich sił zbrojnych.

W części trzeciej, dotyczącej podziału i ogólnej charakterystyki broni biologicznej, czytelnik w przystępnej formie zapozna się z właściwościami wybranych środków biologicznych i ich przebiegiem klinicznym, leczeniem i zapobieganiem skutkom zakażeń.

W części czwartej interesujące mogą być wybrane problemy obrony przed bronią biologiczną, indywidualnej i zbiorowej ochrony oraz udzielania pomocy medycznej i likwidacji skażeń po ataku biologicznym.

W części piątej czytelnik może się zapoznać z wybranymi aktami prawnymi i umowami zakazującymi produkowania i używania broni biologicznej.

Na końcowych stronicach podręcznika znajdzie czytelnik wybrane definicje i terminy dotyczące broni biologicznej.

W tym ujęciu może on być przydatny dla szerokiego grona czytelników, nie tylko z kręgów wojskowych lub zbliżonych do nich, ale także osób cywilnych. Podręcznik może z powodzeniem służyć, między innymi studentom akademii wojskowych i szkół oficerskich jako swoiste kompendium wiedzy na temat broni biologicznej.

# 1. BROŃ BIOLOGICZNA – GENEZA

## 1.1. PRZESZŁOŚĆ

Broń biologiczna nie jest wynalazkiem współczesnym. Już u zarania dziejów zauważono, że wojnom często towarzyszyły epidemie, które czasami decydowały nawet o wynikach konfliktów. Trudno dziś dokładnie określić, kiedy te obserwacje zrodziły pomysł wykorzystania organizmów chorobotwórczych lub toksycznych substancji pochodzenia organicznego do celów wojskowych. Źródła historyczne podają, że w IV wieku przed Chrystusem w czasie walk na terenie Asyrii dokonywano zatruwania wody pitnej na terenie przeciwnika, stosując sporysz lub owoce roślin działających przeczyszczająco. Dawało to oczekiwane efekty, wyłączając z walki szerokie rzesze żołnierzy. Mniej więcej w tym czasie Solon zatruewał dostawy wody kierowane do oblężonej Krissy przy użyciu ciemiernika czarnego (rośliny ozdobnej z rodziny skrowatych). Dwa wieki później Scytowie razili wroga z łuków strzałami, których groty najpierw moczyli w krwi i rozpadających się zwłokach ludzkich. W zamierzonych czasach uważni obserwatorzy doszli do wniosku, że prawie zawsze wojnom towarzyszą epidemie chorób zakaźnych. Nie wiadomo dokładnie, kiedy te spostrzeżenia zrodziły pomysł wykorzystania zabójczej siły chorób zakaźnych. Nie znano jednak jeszcze wtedy przyczyn występowania tych chorób ani sposobów przenoszenia ich na ludzi. Stąd też w czasie oblężenia miast i twierdz stosowano zarażanie obrońców poprzez podrzucanie im zwłok zwierząt, które ginęły od zarazy.

Tatarzy w swoim niszczącym pochodzie poprzez Europę przerzucali przez mury obronne zwłoki ludzi zmarłych na dżumę lub cholere. I tam, gdzie nie pomagały zajadłe ataki i broń biała czy łuki i kusze, bakterie łamały opór szybko i całkowicie. W konsekwencji ataku na miasto Kaffa na Krymie, rozpoczęła się epidemia dżumy, która niebawem pochłonęła 25 mln ludzi.

Bronią biologiczną posługiwał się również Aleksander Macedoński, który w okresie militarnych niepowodzeń skutecznie opóźnił pościg przeciwnika, pozostawiając za swymi oddziałami niepogrzebane zwłoki koni i ludzi, zmarłych na zaraźliwe choroby.

Z kolei w literaturze wojskowej już od XVI wieku pojawiają się sugestie zadawania przeciwnikowi strat przez zarażanie jego żołnierzy chorobami zaraźliwymi<sup>2</sup>. Zarazki ospy zastosował konkwistador hiszpański Pizarro (do dziś szczerze zniechęcony przez peruwiańskich Indian) w czasie swoich brutalnych podbojów północnej części Ameryki Południowej, kiedy podstępnie rozdawał miejscowej ludności ubrania chorych na ospę. Jak cytuje amerykański uczone S.A. Waksman – odkrywca streptomycyny, skutek był niesamowity, gdyż ospa zabiła wtedy ok. 3 mln ludzi.

Ci sami Hiszpanie w tym samym czasie, a dokładnie w roku 1495, walcząc przeciw Francji, krwią chorych na trąd zatruli wino wojskom francuskim. Są na niechlubnej liście wczesnych bioataków, także i polonika – według Departamentu Służby Zdrowia Stanu Arizona – w połowie XVII wieku polski generał polecił umieszczenie śliny chorych na wściekłą psów wewnątrz wydrążonych kul armatnich.

Kolejne użycie broni biologicznej miało miejsce w Ameryce Północnej podczas wojny francusko-brytyjskiej, prowadzonej w latach 1745–1767. Wtedy, na wzór Pizarra, dowódca wojsk angielskich sir Jeffrey Amherst zastosował w walce ze sprzyjającym Francuzom szczepem, zamieszkującym dolinę rzeki Ohio, koce zarażone wirusem ospy, wywołując u Indian śmiertelną dla nich epidemię ospy wietrznej i osłabiając tym samym armię francuską. Zastosowanie broni biologicznej było wyjątkowo skuteczne, gdyż Indianie nigdy jeszcze nie zetknęli się z ospą, byli szczególnie wrażliwi na jej zarazki i ginęli tysiącami.

Podobnie do Pizarra i Amhersta podczas wojny secesyjnej postąpił inny gentleman – dr Luke Blackburn – późniejszy gubernator Kentucky. Udoskonalił on metody poprzedników, dodając do zainfekowanych ospą wietrzną ubiorów także zainfekowane żółtą febrą. Tak spreparowane mundury sprzedał unionistom. Udoskonalenie to jednak się nie sprawdziło, ponieważ do przeniesienia wirusa gorączki na człowieka potrzebny jest nie mundur, a komar. W całej wojnie secesyjnej więcej żołnierzy zmarło z powodu chorób zakaźnych niż poległo na polu walki.

Również Napoleon, by zmusić do uległości mieszkańców Mantui, spowodował w 1797 roku zainfekowanie mieszkańców grodu gorączką błotną.

Z kolei podczas wojny krymskiej we wszystkich armiach walczących powszechnie szerzyły się takie choroby, jak dur brzuszny, płamisty i powrotny oraz gnilec. Już po pierwszych dniach kampanii pojawiła się w wojskach cholera, która do końca wojny dała w sumie ponad 18 tys. zachorowań, w tym ok. 10 tys. zgonów. W armii francuskiej liczącej 309 tys. żołnierzy poległo 7,5 tys., a zmarło od różnych chorób 61 tys.

---

<sup>2</sup> Jako przykład posłużyć tu może szesnastowieczny traktat militarny *Tioracendi di Rononia*, w którym podane są bardzo trafne, wskazówki posługiwania się materiałami zakaźnymi w skali taktycznej, zwłaszcza dla celów dywersji. Wiele wskazówek tam zawartych wykorzystywano jeszcze w XIX wieku. przyp. aut.

Po okresie, w którym wiedziano o niezwyklej sile niszczącej, lecz nie orientowano się w podstawowych danych mikrobiologicznych, nadszedł okres rozwoju nauk biologicznych. Rozwój nauk biologicznych, w tym mikrobiologii, który nastąpił u schyłku XIX wieku, przyczynił się do poprawy warunków życia ludzi oraz do znacznego zmniejszenia liczby zachorowań na choroby zakaźne, ale dał jednocześnie w ręce ludzi marzących o zapanowaniu nad światem niezwykle groźną broń – wiedzę. A konkretnie wiedzę, która otworzyła szerokie perspektywy i pole działania w celu zapobiegania i zwalczania chorób zakaźnych, ale równocześnie rozwinęła ogromne możliwości dla działań służących celom przeciwnym. Z możliwości tych zaczęto skwapliwie korzystać i już od początku XX wieku w niektórych krajach, głównie w Niemczech, zaczęto rozwijać intensywne badania nad zastosowaniem broni biologicznej (zwanej wówczas bakteriologiczną) do niszczenia zarówno ludzi, jak i zwierząt służących człowiekowi.

## 1.2. PIERWSZA WOJNA ŚWIATOWA – PIERWSZE PRÓBY

Okres pierwszej wojny światowej zapisał niechlubną kartę w dziejach ludzkości. Po raz pierwszy na tak dużą skalę zastosowano broń chemiczną<sup>3</sup> jako broń masowego rażenia. Wobec ogromu ofiar tego rodzaju działań na ogół zapomina się, że w wojnie tej podjęto dość liczne i niekiedy udane próby zastosowania czynników biologicznych wyhodowanych i spreparowanych w laboratoriach mikrobiologicznych.

Fakt, że zarazki można hodować i kierować ich rozmnażaniem, podsunął wojskowym myśl użycia ich jako broni. I tak narodziła się nowoczesna koncepcja broni biologicznej.

Prekursorami użycia broni biologicznej podczas pierwszej wojny światowej byli Niemcy. Począwszy od 1915 roku Niemcy zaczęli stosować na dużą skalę dywersyjne ataki biologiczne skierowane przede wszystkim przeciwko koniom wojskowym i bydłu hodowlanemu w krajach Ententy, a wkrótce przenieśli tę działalność na teren USA i później nawet do neutralnej Argentyny, która eksportowała żywe zwierzęta do Europy. Do tych celów stosowano głównie laseczki wąglika i pałeczki *Burkholderia mallei* wywołującej nosaciznę. Zwierzęta zakażano bezpośrednio bądź pośrednio przez skażenie paszy.

Dosyć interesująca w tym kontekście jest postać doktora Antona Dilgera. Ten pół-Amerykanin, pół-Niemiec (jak się później okazało bardziej Niemiec) w Waszyngtonie w 1915 roku zainfekował dostarczonymi przez rząd niemiecki bakte-

---

<sup>3</sup> W dniu 22.04.1915 roku w czasie bitwy pod Ypres (Belgii) masowo zastosowano broń chemiczną. W wyniku zaskoczenia wojsk, rozmiar strat wyniósł: 15 tys. zatruc ciężkich i lekkich, w tym 5 tys. zatruc śmiertelnych. M. Krauze, I. Nowak, *Broń chemiczna*, MON, Warszawa 1984, s. 18.

riami węgla oraz nosacizny 3 tys. koni, mułów i owiec przeznaczonych dla sił Ententy w Europie. Spowodowało to kilkaset przypadków zachorowań wśród żołnierzy wojsk sprzymierzonych.

Agresja środkami bakteriologicznymi była skierowana również przeciw ludziom. W 1915 roku na zapleczu frontu rosyjsko-niemieckiego ujęto dywersanta wyposażonego w hodowlę pałeczki dżumy. Jak zeznał w śledztwie, jego zadaniem było rozsiewanie tych bakterii wśród mieszkańców Piotrogradu. Inny dywersant niemiecki, wykryty przez kontrwywiad rosyjski, miał również materiał biologiczny oraz szczegółowe instrukcje zakażenia wodociągów, paszy i żywności. Agenci niemieccy usiłowali również, niekiedy skutecznie, wywoływać sztucznie ogniska cholery w sąsiednich państwach Ententy. Powszechnie znany jest także fakt zrzućania w 1918 roku przez lotników niemieckich nad miastami rumuńskimi owoców, czekolad i zabawek dziecięcych skażonych bakteriami chorobotwórczymi.

W końcowej fazie wojny, gdy przystąpiły do niej Stany Zjednoczone, duże zaniepokojenie na amerykańskim kontynencie wzbudziły liczne, liczone w tysiącach, zachorowania na tężec wśród ludności cywilnej i żołnierzy, przygotowujących się w obozach do wyjazdu na front europejski. Dopiero po dłuższym śledztwie udało się stwierdzić, iż przyczyną były przylepce do ran, produkowane rzekomo przez jedną z amerykańskich wytwórni leków. Przylepce te zawierały obfitość przetrwalników tężca (sporów), które w kontakcie z raną przekształcały się w bakterie, a te z kolei szybko rozmnażały się w ranie i powodowały ciężką chorobę, a często i śmierć. Dalej okazało się, że producentem wcale nie była amerykańska firma, lecz cały transport został dostarczony drogą morską z Niemiec.

Z licznych dokumentów, które przetrwały pierwszą wojnę światową, wynika że Niemcy w obliczu nadchodzącej klęski poważnie liczyli na zarazki, mieli jednak mało czasu na odpowiednie przygotowanie szerokich akcji, mających na celu masowe niszczenia ludzi i zwierząt. W odpowiedzi na szok, wywołany strasliwymi skutkami użycia broni chemicznej po pierwszej wojnie światowej, wiele krajów podjęło działania dyplomatyczne, mające doprowadzić, do zapobieżenia rozprzestrzenianiu broni masowego rażenia i możliwościom jej zastosowania. Ich efektem było zwołanie w Genewie międzynarodowej konferencji poświęconej kontroli nad handlem bronią i sprzętem wojskowym. Konferencja odbywała się pod auspicjami Ligi Narodów od 04.05. do 17.06.1925 roku z udziałem delegacji 30 państw. Zakończyła się przyjęciem konwencji o kontroli nad handlem bronią, do której dołączono protokół, tzw. Protokół Genewski, który zakazywał stosowania broni chemicznej i bakteriologicznej. Protokół ten wszedł w życie od 08.02.1928 roku i został początkowo podpisany przez 28 krajów. Obowiązuje do chwili obecnej i aktualnie już 125 państw jest jego stronami. Tak niezwykle ważny dokument, jakim był i jest Protokół Genewski, zakazywał jedynie użycia tej broni w działaniach wojennych, nie zakazywał jednak badań nad bronią chemiczną i biologiczną, jej produk-

cji i posiadania. Wiele krajów ratyfikowało ten protokół z zastrzeżeniem zachowania dla nich prawa do odwetu w przypadku zaatakowania bronią tego typu.

### 1.3. OKRES MIĘDZYWOJENNY – ROZWÓJ

W okresie międzywojennym rozwinęła się nowa koncepcja stosowania broni biologicznej, polegająca na sztucznym modelowaniu dla celów militarnych właściwości biologicznych różnych patogenów oraz na doskonaleniu metod ich rozprzestrzeniania na skalę masową. Wymagało to znacznego rozwoju zaplecza badawczego, zwłaszcza laboratoriów oraz personelu naukowego o wysokich kwalifikacjach.

W Rosji Sowieckiej już w 1919 roku Lenin powołał pierwszy instytut zajmujący się badaniami nad bronią bakteriologiczną. W roku 1928 Rada Wojskowo-Rewolucyjna Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich podpisała dekret o podjęciu badań nad opracowaniem własnej broni biologicznej w oparciu o zarazki duru plamistego (tyfusu). Program nadzorowało GPU<sup>4</sup>, a badania prowadzono w Akademii Wojskowej w Leningradzie. Po dziesięciu latach Rosjanie dysponowali już sproszkowaną i płynną postacią riketsji wywołującej tyfus, gotową do stosowania w formie aerozolu. Ponadto radzieccy naukowcy pracowali nad wykorzystaniem jako broni zarazków gorączki Q, nosaczyny i melioidozy. Problemów z przeprowadzeniem testów na ludziach nie było – archipelag Gułag<sup>5</sup> od samego początkuapełniali „ochotnicy”.

Prekursorami praktycznego zastosowania broni biologicznej byli jednak nie Rosjanie, a Japończycy. Już w 1918 roku w armii japońskiej powstała sekcja broni biologicznej. Zaś pierwsze praktyczne wykorzystanie jej miało miejsce podczas wojny japońsko-chińskiej, w Mandzurii. Tam też znajdował się oddział 731 – główny ośrodek badawczy Japończyków – zajmujący się oficjalnie uzdatnianiem wody pitnej. Oddziałem tym kierował pod koniec wojny gen. por. Shiro Ishii. Ośrodek dysponował 150 budynkami i 5 obozami satelitarnymi. Dodatkowe jednostki podobnego typu powstały w Mukdenie, Nankinie oraz w Japonii. Te ośrodki przygotowywały broń biologiczną oraz opracowywały plany jej wykorzystania w wojnie przeciwko ludziom. Inny duży ośrodek zatrudniający 600 osób oznaczony kryptonimem „oddział 100” – usytuowany w pobliżu miejscowości Czańczuń, zajmował się zastosowaniem tej broni do niszczenia roślin i zwierząt. Zdolności wytwórcze oddziału 731 umożliwiały produkcję w ciągu miesiąca: 300 kg zawieszyny pałeczek dżumy, 600 kg zawieszyny przetrwalników laseczki węglika, 1000 kg

---

<sup>4</sup> GPU – Państwowy Zarząd Polityczny – spadkobierca Cz-Ka, M. Prusakowski, *Bioterror*, Tower Press, Gdańsk 2001 s. 20.

<sup>5</sup> Archipelag Gułag – sieć obozów koncentracyjnych rozsianych na północnych rubieżach Kraju Rad, przyp. aut.

zawiesiny przecinkowca cholery, 900 kg zawiesiny durowo-czerwonkowej. Ponadto w tysiącach inkubatorów hodowano pchły i zadżumione szczury, a w tej dziedzinie możliwości też były ogromne (do kilkudziesięciu tysięcy szczurów oraz do 200 kg żywej masy pcheł)<sup>6</sup>. Wypróbowywano różne rodzaje broni biologicznej i środków ich przenoszenia na ludziach, a okresowo ginęło w ten sposób do 600 osób miesięcznie.

W latach 1932–1945 w wyniku tych doświadczeń medycznych poniosło śmierć co najmniej 10 tys. więźniów i jeńców wojennych<sup>7</sup>. Uwięzieni przez Rosjan pracownicy tego oddziału zeznali, że Japonia przeprowadziła około 11 ataków biologicznych na miasta chińskie, zatruwając wodę, żywność i rozpylając zarazki w powietrzu, a także wypuszczając na wolność 15 milionów pcheł wcześniej hodowanych na szczurach zarażonych dżumą.

Historycy przyjmują, że właśnie wtedy po raz pierwszy oficjalnie, broń biologiczna znalazła się w arsenałach wojskowych.

#### 1.4. DRUGA WOJNA ŚWIATOWA – PROBLEMY UŻYCIA

W okresie drugiej wojny światowej, zarówno Hitler, jak i Stalin bardziej niż broni biologicznej ufali artylerii, czołgom i lotnictwu. Jednak obie strony nie oparły się pokusie sięgnięcia po broń tego rodzaju. W dodatku uczyniły to jednocześnie. Miało to miejsce pod Stalingradem, gdy ważyły się losy tej najważniejszej bitwy XX stulecia. Wiemy, że Rosjanie użyli wówczas zarazków tularemii, czego użyli Niemcy – o tym historia milczy. Efekt bioataku nie był jednak nadzwyczajny. Ponieważ linie okopów przebiegały zbyt blisko siebie, rozpylający razili zarazkami nie tylko wroga, ale samych siebie. Rychło więc zrezygnowano z kontynuowania ataków biologicznych, a do głosu doszły armaty.

Z kolei w 1941 roku Japończycy skazili chińskie miasto Changteh. Po zdobyciu go 10 tys. japońskich żołnierzy zachorowało na cholere, z których zmarło 1700. Być może to wydarzenie wpłynęło na decyzję władz japońskich z 1942 roku o wstrzymaniu działań z użyciem broni biologicznej na polu walki<sup>8</sup>. Uświadomiono sobie bowiem, że stosunkowo długi okres atencji jaki upływa od zastosowania broni do wystąpienia skutków jej działania, szybkie i nieprzewidywalne rozprzestrzenianie się, a także trudna technicznie eliminacja mikroorganizmów i toksyn z terenów skażonych, czyni broń biologiczną bronią obusieczną.

---

<sup>6</sup> K. Chomiczewski, J. Kocik, T. Szkoda, *Bioterroryzm – zasady postępowania lekarskiego*, PZWL, Warszawa 2002, s. 24.

<sup>7</sup> S. Harris, *Japanese biological warfare research on humans: a case study of microbiology and ethics*, Ann. N.Y. Acad. Sci., 1992, 666: 21–52.

<sup>8</sup> Tamże, s. 21–52.

Trzeba również podkreślić, iż prace nad bronią biologiczną poza Japonią, Rosją i Niemcami prowadzili podczas drugiej wojny światowej również alianci – zwłaszcza Stany Zjednoczone. W 1942 roku po utworzeniu pierwszych fabryk w Forcie Detrick i Terre Haute oraz poligonów doświadczalnych w stanach Utah i Missisipi. Do końca drugiej wojny światowej Amerykanie wyprodukowali w Forcie Detrick aż 5 tysięcy bomb zawierających formy przetrwalnikowe węgliku. Po wojnie skorzystali z doświadczeń japońskich w tej dziedzinie, gwarantując nietykalność Ishii Misajii i jego współpracownikom z oddziału 731.

## 1.5. DRUGA POŁOWA XX WIEKU – PRZEMIANY

Po zakończeniu drugiej wojny światowej wiele państw podjęło prace nad militarnym wykorzystaniem drobnoustrojów chorobotwórczych. Dwa główne ośrodki zajmujące się badaniami i produkcją broni biologicznej, działały w ZSSR oraz w USA. Rosjanie i Amerykanie kontynuując swoje wcześniejsze badania, starali się wykorzystać japońskie doświadczenia.

Obszernym programem takich badań i produkcji zajęły się tylko ośrodki wojskowe, a przodującym w tej dziedzinie był ośrodek w Camp Detrick (dziś Fort Detrick) w stanie Maryland. Do programu badawczego włączono wziętych do niewoli naukowców japońskich z oddziału 731 z gen. Ishii na czele. Z ujawnionych dokumentów wynika, że Amerykanie, poza testami laboratoryjnymi, prowadzili tam także eksperymenty na ochotnikach. Badania rozwijały się w dwóch kierunkach. Jeden to doskonalenie metod ofensywnego zastosowania broni biologicznej, drugi dotyczył obrony przed nią. Równocześnie prowadzono również intensywne prace nad szczepionkami, surowicami odpornościowymi i lekami.

W 1955 r. przeprowadzili doświadczenie na ochotnikach. W tym celu skonstruowali metalową, kulistą komorę o pojemności miliona litrów zwaną „eight ball”. Po umieszczeniu w niej zdrowych ochotników, rozpylono aerozol zawierający bakterie tularemii i gorączki Q. Badania te wykorzystano do oceny zjadliwości zakaźnych aerozoli, oceny skuteczności szczepień ochronnych oraz leczenia wywoływanych chorób.

W celu oceny przydatności broni biologicznej w warunkach rzeczywistego pola walki, Amerykanie w tajemnicy przed opinią publiczną, rozpraszali nad Nowym Jorkiem, San Francisco i wieloma innymi miastami tzw. symulanty broni biologicznej, czyli mikroorganizmy uważane za niepatogenne: *Aspergillus fumigatus*, *Bacillus* i *Serratia marcescens*. Wątpliwości co do rzeczywistej nieszkodliwości symulantów pojawiły się, gdy w sierpniu 1950 roku w Stanford wybuchła epidemia zakażenia układu moczowego wywołanego przez *Serratia marcescens*, tuż po tym jak rozpylono ten patogen nad San Francisco. Publiczna debata nad tym, czy wojsko użyło broni biologicznej przeciwko obywatelom własnego kraju

trwała blisko 20 lat i zakończyła się raportem Centrum Kontroli Chorób, w którym stwierdzono, iż żadne z podejrzanych stu zakażeń nie było wywołane przez bakterię używaną przez armię.

W całym okresie trwania ofensywnego programu badań w ośrodku Fort Detrick w latach 1951–1969 zanotowano 456 przypadków zachorowań zawodowych na choroby zakaźne, przy czym 3 osoby zmarły.

Rosjanie nieco później, ale równie intensywnie, powrócili do rozpoczętych w latach dwudziestych prac nad wprowadzeniem do swoich arsenałów broni biologicznej. W roli głównej obsadzili bakterie węglika. Mało jednak wiadomo o eksperymentach prowadzonych w ZSRR, gdyż dokumenty na ten temat są nadal tajne.

Zbiegli na zachód rosyjscy specjaliści w dziedzinie broni biologicznej twierdzą, że w ZSRR udało się wyprodukować np. szczep bakterii wywołującej odmianę dżumy odpornej na istniejące obecnie antybiotyki. Rosyjscy uciekinierzy utrzymywali, że w tym kraju prowadzi się także badania nad nowymi odmianami wirusa ospy i wirusa Marburg, będącego krewniakiem słynnej Eboli. Tylko teoretycznie można sobie wyobrazić stopień zagrożenia wynikający z użycia tych nowych patogenów.

Z ustaleń Światowej Organizacji Zdrowia wynika, że Rosjanie zamrozili w tym czasie w laboratoriach w Kolcowie około 120 próbek ospy prawdziwej, a USA do dziś zachowały w stanie głębokiego zamrożenia ponad 450 próbek węglika.

W końcu lat sześćdziesiątych zaczęto sobie zdawać sprawę z groźby eskalacji rozwoju broni masowego rażenia i rozpoczęto poszukiwania możliwości ograniczenia proliferacji tego rodzaju zbrojeń. Praktyka wykazała małą skuteczność dotychczasowych rozwiązań w prawie międzynarodowym. Te działania dyplomatyczne doprowadziły do uchwalenia w 1972 roku Konwencji o zakazie prowadzenia badań, produkcji i gromadzenia broni biologicznej i toksynowej oraz o jej zniszczeniu. Artykuł I Konwencji pozwala na prowadzenie badań w zakresie profilaktyki i ochrony przed bronią biologiczną pod kontrolą międzynarodową. Konwencję ratyfikowały 144 kraje, problem skutecznej weryfikacji i kontroli takich badań nie został uregulowany. Badania nad bronią biologiczną i jej produkcja trwała nadal w wielu państwach.

Amerykanie zaprzestali oficjalnie produkcji broni bakteriologicznej w roku 1969. Stało się to po pomyślnym zakończeniu testów polegających na rozprzestrzenianiu w powietrzu z samolotów nad amerykańskimi miastami spokrewnionych z węglikiem niepatogennych zarazków *Bacillus globigii*. W latach 1971–1973 zniszczono wszystkie zapasy broni biologicznej w USA, a potencjał naukowy w tej dziedzinie wykorzystano do rozwoju badań nad zapobieganiem, skutecznym wykrywaniem oraz obroną przed skutkami użycia broni biologicznej.

Związek Radziecki rozwijał ofensywny program niezwykle dynamicznie, również w latach późniejszych, nawet po ratyfikowaniu konwencji z 1972 roku. Przez wiele lat władze ZSRR temu zaprzeczały.

W 1979 roku w okolicach Swierdłowska w fabryce broni biologicznej nastąpiła awaria. W jej wyniku uwolnione zostały do środowiska bakterie wąglika. Dane z różnych źródeł wskazują, że zginęło wtedy od 70 do ponad 200 osób<sup>9</sup>. Długo władze radzieckie utrzymywały, że ludzie ci byli ofiarami epidemii, która wybuchła wskutek jedzenia mięsa zakażonych zwierząt. Dopiero w 1992 roku prezydent Jelcyn przyznał, że prawdziwą przyczyną tajemniczej serii zachorowań był wypadek podczas produkcji broni biologicznej. Mimo to niektórzy eksperci twierdzą, że jeszcze w 1995 roku w Rosji ok. 30 tys. osób było zatrudnionych w tej branży. Niektóre prace naukowe, publikowane przez rosyjskich naukowców w prasie specjalistycznej, świadczą o tym, że Rosja do dziś nie zrezygnowała z prac nad tego typu bronią.

Poza Rosją jeszcze kilkanaście innych państw podejrzewa się o posiadanie broni biologicznej lub dążenie do jej wytworzenia. Są wśród nich m.in.: Irak, Iran, Izrael, Korea Północna i Południowa, Syria, Chiny, Pakistan, Indie i Tajwan.

Najbardziej poznane i udokumentowane są działania Iraku w tej dziedzinie. Irak zaczął intensywnie rozwijać program broni biologicznej już w czasie wojny z Iranem i kontynuował również po wojnie, a działania te znacznie przyspieszono w 1987 roku. Już w roku 1990 Irak miał 100 bomb lotniczych, z których każda zawierała ok. 100 litrów toksyny jadu kiełbasianego, 50 bomb z przetrwalnikami laseczek wąglika i 16 z aflatoksyną oraz głowic do rakiet SCUD: 13 z toksyną jadu kiełbasianego, 10 z węglikiem i 2 z aflatoksyną<sup>10</sup>. Siły koalicyjne biorące udział w operacji „Pustynna Burza” były przygotowane na użycie tej broni przez Irak; miały odpowiednią odzież ochronną i maski, środki do dekontaminacji, 150 tys. żołnierzy amerykańskich zaszczepiono przeciwko węglikowi, 8 tys. otrzymało anatoksynę botulinową, zgromadzono 30 mln dawek ciprofloksacyny. Na szczęście nie było konieczności skorzystania z tego wyposażenia, jednak nie oznaczało to końca kłopotu społeczności międzynarodowej z potencjałem broni masowego rażenia tego kraju.

Do 1995 roku Irak wypierał się nie tylko produkcji broni biologicznej, ale także prowadzenia jakichkolwiek badań w tej dziedzinie. Przełom nastąpił dopiero pod koniec 1994 roku, gdy powołana w 1991 roku przez ONZ komisja UNSCOM dotarła do dokumentów świadczących o tym, że na początku lat osiemdziesiątych Irak kupił ogromne ilości (39 ton) pożywki mikrobiologicznej, przy użyciu której można prowadzić hodowlę bakterii wąglika. Pożywkę sprzedała Irakowi brytyjska firma Oxoid. Wkrótce po zakończeniu wojny w Zatoce Perskiej specjaliści ONZ odkryli istnienie tajnego ośrodka w Al-Hakam, w którym prowadzono badania nad bronią biologiczną i produkowano ogromne ilości śmiertelnych zarazków. Znalezione tam też 22 tony (z zakupionych 39) pożywki bakteryjnej. Dotąd nie

---

<sup>9</sup> K. Alibek *Biohazard* na s. 66 podaje, że zmarło 105 osób.

<sup>10</sup> K. Chomiczewski, J. Kocik, M. Szkoda, *Bioterroryzm zasady postępowania lekarskiego*, PZWL, Warszawa 2002, s. 29.

wiadomo gdzie znajduje się reszta. W związku z odkryciem tak ewidentnych dowodów 1 lipca 1995 roku Irak przyznał się oficjalnie do posiadania broni biologicznej. Pod presją ONZ fabryka w Al-Hakam wraz z zapasami broni została zniszczona rok później.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat, złowroga, coraz bardziej doskonała broń biologiczna wydostała się z laboratoriów rządowych i znalazła się w rękach terrorystów. Gdy w 1984 roku po spożyciu posiłków w czterech restauracjach w Dallas (USA) zachorowało jednocześnie 750 osób, okazało się, że przyczyną było zatrucie bakteriami *Salmonella*. Kontrola restauracji wykazała, że zachorowania nastąpiły z powodu skażenia szklanek oraz pojemników, w których serwowano sałatki. Zanieczyszczenie naczyń nie było jednak spowodowane niesumieinnym wykonywaniem obowiązków przez zatrudnione pomoce kuchenne. Wśród pracowników nie wykryto też nosicieli salmonellozy. Okazało się, że klienci restauracji padli ofiarą zamachu terrorystycznego, dokonanego przez członków sekty, którą kierował Bhagwan Shree Rajneesh.

Dwa lata później terroryści iraccy obrali sobie za cel Judith Miller pracującą w NBC współautorkę książki zatytułowanej *Zarodniki. Biologiczna broń i amerykańska tajna wojna*. Pocztą wysłali jej zarodniki węglika, dodając do kompletu odrobinę jadu kiełbasianego.

W kwietniu 1990 roku członkowie sekty Aum Shinrikyo (Najwyższa Prawda) krążąc wokół budynku japońskiego parlamentu – do którego jako członkowie oficjalnej Partii Najwyższej Prawdy nieco wcześniej bezowocnie kandydowali – rozsiewali z przystosowanego do tego celu pojazdu toksynę botulinową (jad kiełbasiany). W czerwcu 1993 roku usiłowali zakłócić ceremonię ślubną księcia Japonii, rozsiewając toksynę botulinową w ten sam sposób. Jeszcze w tym samym miejscu, czterokrotnie, dzień po dniu, rozsiewali z dachu jednego z tokijskich budynków zarodniki węglika.

Według danych amerykańskich, w latach 1990–1999 zanotowano aż 415 przypadków zamachów terrorystycznych z użyciem czynników chemicznych, biologicznych i materiałów rozszczepialnych, przy czym liczba takich zdarzeń gwałtownie zaczęła wzrastać w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. O ile do 1990 roku FBI prowadziło w ciągu roku do 12 dochodzeń w takich sprawach, to w 1997 roku było ich już 74, a w 1999 roku aż 181. Na szczęście w 80% przypadków były to mistyfikacje. Pozostałe zdarzenia miały na ogół ograniczony zasięg.

Najbardziej spektakularnym przypadkiem było rozsyłanie w USA przesyłek zawierających przetrwalniki laseczek węglika, co spowodowało zakażenie 22 osób (11 w postaci skórnej, 11 w postaci płucnej), z których 5 zmarło z powodu płucnej postaci tej choroby<sup>11</sup>. Została wywołana ponadto ogromna panika społeczna,

---

<sup>11</sup> K. Chomiczewski, *Zagrożenia bronią biologiczną i możliwości przeciwdziałania jej skutkom*, materiały z konferencji nt. *Rola i zadania SWS w świetle współczesnych zagrożeń*, Warszawa 18 marzec 2003 r.

a także uruchomiona kaskada fałszywych alarmów o podejrzanych przesyłkach, co spowodowało ogromne koszty w USA oraz innych krajach.

Również w Polsce mamy przykre doświadczenia z działaniami tego typu. W październiku i listopadzie 2001 roku przez nasz kraj przetoczyła się fala przesyłek z białym proszkiem, co spowodowało panikę u dużej części społeczeństwa i ogromne koszty związane z dodatkowymi działaniami służb ratowniczych i porządkowych oraz służby zdrowia, a zwłaszcza niektórych laboratoriów mikrobiologicznych (przebadano ok. 850 próbek w kierunku obecności węglika)<sup>12</sup>. W konsekwencji zagrożeń biologicznych w instytucjach cywilnych i wojskowych powołano całodobowe dyżury, wydzielono niezbędne siły i środki oraz określono schemat postępowania w przypadku otrzymania przesyłki niewiadomego pochodzenia. Schemat postępowania z przesyłkami przedstawia załącznik 1.

Według większości ekspertów, zagrożenie bioterroryzmem w ostatnich latach narasta i właściwie nieuchronne stają się ataki bardziej zmasowane i skuteczne. Według ekspertów Światowej Organizacji Zdrowia, organizacja terrorystyczna al-Kaida może posiadać dostęp do zarodników laseczki węglika, laseczek jadu kiełbasianego a nawet wirusów ospy prawdziwej. Prokurator generalny USA przyznał publicznie, że w materiałach należących do jednego z porwaczy samolotów, które 11 września 2001 roku uderzyły w World Trade Center zostały znalezione instrukcje rozsiewania materiałów przy użyciu samolotów rolniczych. Według doniesień brytyjskich i amerykańskich środków masowego przekazu, w latach osiemdziesiątych w specjalnym ośrodku STASI w pobliżu Berlina szkolono terrorystów irackich i palestyńskich w metodach skażenia zbiorników wodnych oraz dyspersji aerozoli z bronią biologiczną w miejscach publicznych, szczególnie na lotniskach i stacjach kolejowych. Nie dziwi zatem oficjalne stanowisko WHO wyrażane przez jej sekretarza generalnego dr Gro Harlem Bruntland, która ostrzegła 25 września 2001 roku na konferencji przedstawicieli ministerstw zdrowia krajów europejskich o możliwości ataków terrorystycznych z użyciem broni biologicznej. W swoim ostrzeżeniu WHO wymienia między innymi wirusy gorączki krwotocznej Ebola, ospy prawdziwej oraz pałeczki dżumy, jadu kiełbasianego i laseczki węglika jako najbardziej prawdopodobne patogeny, które mogą być wykorzystane przez terrorystów.

Doświadczenia z dotychczasowych ataków terrorystycznych opracowane przez Instytut w Monterrey pokazują, że największymi sprzymierzeńcami napastników są niekompetentne władze, zła organizacja służb ratunkowych, panika oraz niski poziom społecznej edukacji. Klasycznym przykładem jest atak ludzi Shoko Asahary na tokijskie metro. Podczas akcji ratunkowej uruchomił się tzw. syndrom bohatera – wysocy urzędnicy z gmachów państwowych znajdujących się w pobliżu stacji Kasumigaseki, chcieli wykazać się odwagą i wkroczyli do akcji ignorując polecenia zawodowych ratowników, co powiększało i tak wielkie zamieszanie.

---

<sup>12</sup> K. Chomiczewski, J. Kocik, M. Szkoła, *Bioterroryzm – zasady postępowania lekarskiego*, PZWL, Warszawa 2002, s. 32.

## 2. SYSTEM OCHRONY PRZED BRONIĄ BIOLOGICZNĄ

### 2.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA ŚWIATOWEGO I EUROPEJSKIEGO SYSTEMU OCHRONY

Obecnie systemy ochrony w przypadku ataku bronią masowego rażenia są zredukowane lub rozwinięte fragmentarycznie. Nie ma jednego systemu międzynarodowego, który dostarczałby informacji niezbędnych do szybkiej oceny zaistniałej sytuacji i pomocy w opanowaniu kryzysu. Niemniej kilka instytucji zajmuje się tym problemem wycinkowo, w zakresie ich kompetencji. Spójrzmy na niektóre przykłady.

#### *Wzmacnianie Konwencji o zakazie broni biologicznej i toksynowej (BTWC)*

BTWC pozostaje naturalnym i najbardziej odpowiednim forum dla eliminacji zagrożenia bronią biologiczną i bioterroryzmem. Niestety, postęp prac nad wzmacnianiem BTWC uległ spowolnieniu po rozwiązaniu Grupy Ad Hoc, negocjującej protokół weryfikacyjny do BTWC i po zawieszeniu V Konferencji Przeglądowej Konwencji w 2001 r. Wznowiona w listopadzie 2002 r. Konferencja ustanowiła trzy coroczne spotkania ekspertów jako forum mające mandat na wypracowanie m.in. wytycznych dla narodowego ustawodawstwa karnego w aspekcie karania aktów bioterroru i kodeksu postępowania dla naukowców; wzmocnienia bezpieczeństwa i nadzoru nad niebezpiecznymi mikroorganizmami i toksynami; stworzenia możliwości międzynarodowych inspekcji w przypadku podejrzenia o użycie broni biologicznej i podejrzanym epidemii; wzmocnienia międzynarodowego nadzoru epidemiologicznego, możliwości detekcji, identyfikacji i zwalczania niebezpiecznych patogenów. Jednakże, oceniając po dotychczasowym tempie prac nad wzmacnianiem Konwencji proces ten jest „rozpisany” na lata i nie jest w stanie sprostać obecnym potrzebom w tym zakresie<sup>13</sup>.

#### *Światowa Organizacja Zdrowia (WHO)*

Rezolucja WHO 55.20 z maja 2002 zobowiązuje WHO do wzmacniania narodowych instytucji zdrowia publicznego w zakresie gotowości do odpowiedzi na

---

<sup>13</sup> A. Wilczyński, *Follow-Up Of Enforcing The Biological Weapons*.

celowe użycie chorobotwórczych czynników biologicznych lub chemicznych. WHO realizuje swe zadania przez program Globalne Bezpieczeństwo Zdrowotne: Ostrzeżenie i Odpowiedź na Epidemie. WHO tworzy „sieć sieci” utrzymującą formalne i nieformalne powiązania z istotnymi instytucjami: ministerstwa zdrowia i centra kontroli chorób krajów członkowskich; regionalne i krajowe biura WHO; laboratoria współpracujące z WHO, w tym sieć laboratoriów wojskowych; Globalna Sieć Wywiadu Medycznego (GPHIN), elektroniczne listy dyskusyjne, media i instytucje pozarządowe. Dla wybranych czynników biologicznych WHO opracowało wytyczne nadzoru i kontroli, materiały informacyjne, zorganizowano sieci ekspertów międzynarodowych i laboratoriów referencyjnych, a także moduły szkoleniowe w zakresie zbierania wywiadu epidemiologicznego i weryfikacji danych epidemiologicznych. WHO wspiera bezpośrednio 26 laboratoriów w Afryce, na Środkowym Wschodzie i w Europie Wschodniej oraz epidemiologiczne programy szkoleń (np. EPINET, TEPHINET). Przy użyciu elektronicznych środków komunikacji WHO wychodzi naprzeciw nowoczesnemu społeczeństwu informacyjnemu, skutecznie omijającemu instytucje zdrowia publicznego na swej drodze po wiedzę<sup>14</sup>.

#### *Unia Europejska*

Rada Europejska podjęła decyzję o utworzeniu sieci nadzoru epidemiologicznego i kontroli chorób zakaźnych w Unii Europejskiej. Planuje się m.in. połączenie ekspertów z różnych dziedzin (epidemiolog, mikrobiolog, specjalista chorób zakaźnych i zdrowia publicznego lub w razie potrzeby, inni eksperci) w ramach międzynarodowej grupy prowadzącej dochodzenie epidemiologiczne.

#### *Globalny System Analizy Zdarzeń i Powiadamiania (GIAAS)*

Inną inicjatywą, oferowaną przez koła pozarządowe (NGOs), jest niezależny system GIAAS, który powiadamiałby o nietypowych zdarzeniach z zakresu użycia broni masowego rażenia oraz dostarczałby natychmiast informacje i analizy instytucjom odpowiedzialnym za reagowanie kryzysowe. W założeniu system miałby dostęp do publicznych i płatnych sieci informacyjnych takich jak WHO Outbreak, GPHIN, ProMED mail. Istnieje wiele przykładów na to, że takie nieformalne, często ochotnicze sieci są efektywne i dostarczają szybszą i bardziej szczegółową informację niż oficjalne instytucje jak WHO czy Światowe Biuro ds. Chorób Zwierzęcych (OIE)<sup>15</sup>.

Ponadto wobec niepewnej sytuacji międzynarodowej i zagrożenia użyciem broni masowego rażenia w międzynarodowym konflikcie zbrojnym NGOs dążą do utworzenia nowej międzynarodowej grupy (lub wielu), podobnej do szwajcarskiej

---

<sup>14</sup> O. Cosivi, F. Del Ponte, *Disease surveillance and assistance WHO's concept to assist underprivileged countries to manage biological threats.*

<sup>15</sup> R. Price, J. Woodall, S. Netesov, *The Global Incident Analysis and Alerting System (GIAAS).*

grupy „Scorpio”, powołanej do życia podczas wojny w Zatoce w 1991 r. Członkowie tej grupy powinni być odpowiednio wyszkoleni, wyposażeni, zaszczepieni i zdolni do szybkiego przemieszczenia się do skażonego rejonu w celu oceny sytuacji i doradzania lokalnym władzom i organizacjom charytatywnym udzielającym pomocy cywilnym ofiarom ataku.

#### *Projekt dla przeciwdziałania broni biologicznej (BWPP)*

BWPP jest nowym stowarzyszeniem pozarządowym o zasięgu globalnym powołanym w celu pracy nad wzmocnieniem norm prawnych przeciw użyciu broni biologicznej. Głównym zadaniem BWPP ma być monitorowanie przestrzegania zakazu ustanowionego w BTWC; postępu naukowego i technologicznego, które może znaleźć niedozwolone, „podwójne” zastosowanie. BWPP ma zwiększać świadomość w tym zakresie u decydentów, dyplomatów, organizacji międzynarodowych, mediów, naukowców, przemysłu i opinii publicznej<sup>16</sup>.

Budowanie gotowości do prewencji i reagowania na atak biologiczny poprzez:

#### *Wzmacnianie narzędzi współczesnej epidemiologii*

Nadzór epidemiologiczny w swym tradycyjnym ujęciu nie jest w stanie odpowiednio wcześniej wykryć skrytego ataku biologicznego. W celu ograniczenia jego skutków personel i administracja służby zdrowia muszą przede wszystkim brać pod uwagę taką możliwość, a ponadto posiadać elementarną wiedzę nt. mikroorganizmów i toksyn, które były lub mogą być stosowane jako broń biologiczna i objawów, jakie powodują po użyciu, nienaturalnych dla nich, dróg transmisji (np. drogą wziewną przy użyciu aerozolu lub drogą pokarmową przy skażeniu wody pitnej i żywności). Personel powinien wiedzieć jak bezpiecznie leczyć ofiary ataku biologicznego, chroniąc siebie, współpracowników i innych pacjentów, bez wzbudzania lęku i paniki. Daleko przed jakimkolwiek atakiem należy wzmocnić systemy nadzoru epidemiologicznego tak, aby były one w stanie rozpoznać niespecyficzne zespoły objawów chorobowych, które mogą być wczesnymi symptomami ataku biologicznego. W tym celu należy prowadzić ciągły monitoring takich objawów i w sposób ukierunkowany szybko wyjaśniać zdarzenia odbiegające od normy<sup>17</sup>.

#### *Program ds. możliwości epidemiologicznych i laboratoryjnych (ELC) w USA*

Ten, działający od 1994 r., program ma na celu zacieśnienie związków między epidemiologami i personelem laboratoryjnym zajmującym się diagnostyką chorób podlegających zgłaszaniu, przenoszonych drogą pokarmową, wodną i za pomocą wektorów zwierzęcych. Dzięki temu programowi laboratoria publiczne mają do-

---

<sup>16</sup> D. Ciganikova, *Bioweapons Prevention Project*.

<sup>17</sup> J. Pavlin, *Epidemiology of Bioterrorism*.

stęp do referencyjnych technik molekularnych i konsultacji najlepszych laboratoriów w kraju<sup>18</sup>.

#### *Sieć Odpowiedzi Laboratoryjnej (LRN) w USA*

Sieć LRN łączy stanowe i lokalne laboratoria publiczne z zaawansowanymi technicznie laboratoriami klinicznymi, wojskowymi, weterynaryjnymi, higieny żywności i wody. Dostępne są standardowe procedury diagnostyczne dla każdego czynnika biologicznego. Centrum Kontroli Zakażeń koordynuje pracę sieci, prowadzi szkolenia, produkuje i dostarcza wystandaryzowane odczynniki. LRN potwierdziła swoje znaczenie w czasie incydentów dystrybucji *B. anthracis* w poczcie w USA w październiku 2001 r. Laboratoria LRN zbadały 12500 próbek klinicznych i środowiskowych, wykonując łącznie ok. 1 mln testów<sup>19</sup>.

#### *Europejska Sieć Diagnostyki „Importowanych” Chorób Wirusowych (ENIVD)*

W Europie naukowcy z 19 krajów zajmujący się diagnostyką chorób wirusowych rzadko występujących na terenie Europy i nowo wyłaniających się chorób zakaźnych rozpoczęli budować sieć, która ma zapewnić wzajemną pomoc poprzez wymianę odczynników, próbek, metodyki etc. Celem jest szybka (<24 h) diagnostyka przypadków podejrzanych o gorączkę krwotoczną, standaryzacja postępowania i kontroli jakości i koordynacja działań międzynarodowych w przedmiotowym zakresie<sup>20</sup>.

#### *Europejska Sieć Nadzoru Grypy (EISS)*

EISS jest nowoczesnym i skutecznym systemem nadzoru epidemiologicznego, cotygodniowo zbierającym połączone dane kliniczne i wirusologiczne z sieci narodowych. EISS ułatwia wymianę danych nt. grypy i innych ostrych oddechowych zakażeń wirusowych. Sieć skupia 28 laboratoriów referencyjnych w 19 krajach europejskich i ok. 10 600 praktykujących lekarzy, nadzorując populację 441 mln mieszkańców Europy. Dzięki korzystaniu z platformy internetowej sieć jest łatwo dostępna i dostarcza aktualnych danych<sup>21</sup>.

#### *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym*

Groźba użycia czynników biologicznych i chemicznych jako broni masowego rażenia w konflikcie zbrojnym stwarza ryzyko rozwinięcia wojny asymetrycznej. Planisci strategiczni muszą dysponować listą potencjalnych zagrożeń dla działań w środowisku skażonym i procedurami odpowiedzi na nie. Jak dotąd brakuje ścisłych wytycznych dla oceny i kontroli zagrożeń w takich przypadkach lub są one przestarzałe.

---

<sup>18</sup> S.A. Morse, *Epidemiology and Laboratory Capacity Support*.

<sup>19</sup> S.A. Morse, *Laboratory Response Network in the U.S.A.*

<sup>20</sup> M. Niedrig, *European Network for diagnostics of „Imported” Viral Diseases (ENIVD)*.

<sup>21</sup> M. Niedrig, R. Fock, E. Finke, *National approach of Germany to bioterrorism and bio-warfare*.

Do tego celu przez przemysł i instytucje obronne, mogą być wykorzystywane metody, które udowodniły przydatność w minimalizacji zagrożeń, podnoszeniu ogólnego poziomu bezpieczeństwa i gotowości operacyjnej. Operacyjne zarządzanie ryzykiem może być efektywnie użyte do: oceny stopnia zagrożenia i podatności zagrożonej populacji; określenia prawdopodobieństwa, że dany czynnik użyty jest w danym zdarzeniu; określenia ciężkości następstw zdarzenia i zaplanowania sił i środków niezbędnych do opanowania następstw ataku. Przy właściwym zarządzaniu ryzykiem operacyjnym możliwe jest wypracowanie efektywnego planu działania, identyfikacja słabych punktów i ich eliminacja przed ewentualnym zastosowaniem planu<sup>22</sup>.

#### *Zarządzanie kryzysowe*

*Symulacje i scenariusze operacyjne.* Europejska Komenda Armii Amerykańskiej (U.S. European Command – USEUCOM) rozpoczęła program zarządzania kryzysowe w przypadku ataku bioterrorystycznego (CMBI). W ramach projektu analizowane są mechanizmy zarządzania reakcją służb na konsekwencje ataku bioterrorystycznego w warunkach misji armii USA poza granicami kraju, z wykorzystaniem sił państwa-gospodarza. W początkowej fazie zanalizowano wymagania stawiane przed służbą zdrowia w przypadku epidemii ospy prawdziwej. Przewidywania dotyczące ewentualnego szerzenia się ospy prawdziwej nastrożają problemów metodologicznych z powodu podatności nieszczepionej od 1981 r. populacji światowej; niepewności co do długoterminowej skuteczności zgromadzonych zapasów szczepionki i niemożliwych do przewidzenia, z powodu zmieniającego się profilu zdrowotnego populacji, jej działań ubocznych. Symulacje utrudniają również brak wiedzy o szczepie wirusa, który mógłby zostać użyty (możliwość użycia hybrydy) i wątpliwości, co do skuteczności dookolnej metody szczepienia (*ring vaccination*). Metoda ta polega na szczepieniu wszystkich osób, które potencjalnie miały kontakt z osobą, która uległa ekspozycji koncentrycznie, coraz dalej od każdej takiej osoby. Szczepieni są wszyscy, niezależnie od przeciwwskazań (sic!). Metoda zakłada, że osoby, które zostały zarażone będą zidentyfikowane wystarczająco szybko (do 4 dni po ekspozycji), że szczepionka będzie skuteczna przeciwko szczepowi, który został użyty i że szczepienia rozpoczną się natychmiast. Według symulacji, takie podejście zapewnia, że szczepienie skutecznie ochroni 10% z tzw. pierwszej generacji kontaktów (osób, które miały bezpośredni kontakt z chorym), 25% z drugiej generacji i 50% z trzeciej generacji. Takie podejście nastroża wielu problemów logistycznych, m.in. konieczności szybkiego potwierdzenia ekspozycji u osób, które jeszcze nie chorują (średni czas inkubacji ospy to 14 dni) i dostępności zapasu szczepionki, rozśrodkowanego na terenie całego kraju. Jednakże śmiertelność ospy w populacji nieszczepionej wynosi ok. 30%, a w przypadku niektórych szczepów, jak Indie-1 lub Hong-Kong – do 50%<sup>23</sup>.

---

<sup>22</sup> A.H. Bellenkes, *Effective Risk Management in the Human Factors Assessment of Chemical Biological Threat*.

<sup>23</sup> J.T. Ahrens, *Consequence Management of a Bioterrorist Incident (CMB)*.

## 2.2. SYSTEM OCHRONY PRZED BRONIĄ BIOLOGICZNĄ W USA

Stany Zjednoczone jako jedyne aktualnie mocarstwo globalne, stabilizujące sytuację polityczno-ekonomiczną na świecie, są najbardziej narażone na ataki z użyciem broni biologicznej i chemicznej ze strony organizacji terrorystycznych i popierających je państw, takich jak Libia, Korea Północna, Sudan, Iran, Syria. Korzystając z artykułu IV Biological and Toxin Weapons Convention (BWC), nakładającego na członków Konwencji obowiązek dołożenia wszelkich starań w celu przestrzegania zakazu produkcji i posiadania broni biologiczno-chemicznej, Kongres Stanów Zjednoczonych Ameryki uchwalił kolejno:

- Biological Weapons Control Act – 1989 r.;
- Chemical and Biological Weapons Control Act – 1991 r.;
- Anti-Terrorism Act – 1996 r.

Powyższe akty prawne stanowiły podstawę rozbudowy wielopłaszczyznowego systemu obrony przed atakiem biologiczno-chemicznym, który oparto na czterech założeniach<sup>24</sup>:

- wprowadzenie bezwzględnej karalności kryminalnej za posiadanie, wytwarzanie i używanie broni biologicznej;
- swoboda służb federalnych w działaniach prowadzących do przejmowania mikroorganizmów i innych materiałów służących do wytwarzania i przenoszenia broni biologicznej;
- stworzenie systemu prawnego regulującego kontrolę użytkowania i przekazywania niebezpiecznych materiałów biologicznych;
- stworzenie systemu polityczno-ekonomicznego ze środkami przymusu militarnego włącznie wobec państw nieprzestrzegających ustaleń.

Szeroko rozumiany system ochrony przed bronią biologiczną obejmuje również działania mające na celu minimalizację skutków ataku bioterrorystycznego lub użycia broni biologicznej przez przeciwnika na polu walki.

Kongres amerykański opracował w 1997 roku Akt Obrony przed Bronią Masowego Rażenia (Defense Against Weapons of Mass Destruction Act). Dzięki regulacjom zawartym w ustawie, Departament Obrony powołał do życia siły szybkiego reagowania na wypadek ataku biologiczno-chemicznego (Chemical Biological Quick Response Force), składające się z około 500 żołnierzy i podlegające dowództwu naczelnemu obrony biologiczno-chemicznej (Chemical and Biological Defense Command) z kwaterą główną w Aberdeen. Ponadto w 120 największych miastach Stanów Zjednoczonych publiczna służba zdrowia we współpracy z różnymi agencjami federalnymi powołała dyspozycyjne przez 24 godziny na dobę „grupy uderzeniowe”. W skład każdej z nich wchodzi około 35 specjalistów cywilnych (lekarzy, ratowników medycznych, organizatorów zaplecza logistycznego, psychologów i psychiatrów) odpowiedzialnych za usuwanie skutków użycia broni

<sup>24</sup> J.D. Ferguson, *Biological weapons and US law*, JAMA 1997, nr 278, s. 357–360.

biologicznej, chemicznej na ich terenie. Wszystkie powołane do życia służby działają według jednolitych standardów postępowania.

W kwietniu 1996 roku władze amerykańskie powołały do życia jednostkę Chemical Biological Incident Response Force (CBIRF) stacjonującą w Camp Lejeune. Jednostka ta wchodzi w skład sił marynarki wojennej i może być przetrzucana do dowolnego miejsca na kuli ziemskiej, w którym doszło do użycia broni biologicznej i chemicznej. W jednostce służy około 350 żołnierzy. Podstawową jednostką operacyjną CBIRF jest pododdział składający się z 6 oficerów medycznych i 17 marynarzy, osiągający gotowość bojową w ciągu 4 godzin. Każdy z żołnierzy wyposażony jest w indywidualną odzież ochronną, maski gazowe etc. Oddział dysponuje przenośnymi respiratorami i laboratorium służącym do identyfikacji czynników toksycznych oraz dekontaminacji osób skażonych. Wchodzący w skład pododdziału pluton przeciwwstrząsowy jest w stanie zapewnić podtrzymanie funkcji życiowych ciężko rannego człowieka przez 72 godziny. Koordynacja działań grupy i wgląd przełożonych w sytuację na polu walki jest możliwy dzięki zamontowanej na masce gazowej jednego z oficerów medycznych mini wideokamerze z łączem satelitarnym. CBIRF jest wspierana na polu walki przez 9 cywilnych ekspertów z różnych uczelni i ośrodków badawczych kraju, podlegających Dowództwu Marynarki Wojennej, wyposażonych w pagery i laptopy z bezpośrednim łączem internetowym z dowództwem CBIRF.

Mimo dobrego i sprawnie działającego systemu obrony przed bronią biologiczną i chemiczną oraz dobrej wiedzy społeczeństwa, które o takich zagrożeniach jest od wielu lat informowane, Amerykanie uważają, że nie są jeszcze w pełni przygotowani do przeciwdziałania skutkom ataku biologicznego i bardzo się tego obawiają.

## 2.3. POLSKI SYSTEM OCHRONY – ZAŁOŻENIA OGÓLNE

### 2.3.1. Ochrona przed bronią biologiczną w systemie reagowania kryzysowego państwa

W Polsce istnieje konieczność uwzględnienia problematyki zagrożeń biologicznych w tworzonym systemie reagowania kryzysowego państwa. Istotne jest zorganizowanie systemu wykrywania i identyfikacji czynników zagrożenia bronią biologiczną.

W skład systemu powinien wchodzić<sup>25</sup>:

- nadzór epidemiologiczny, umożliwiający przeprowadzenie szybkiej analizy danych, obrazujących zwiększenie zachorowalności w określonym rejonie;

---

<sup>25</sup> K. Chomiczewski, *Współczesne poglądy na zagrożenie bronią biologiczną*, Lekarz Wojskowy 2002, nr 78/1, s. 5–9.

- zespoły fachowo przygotowane i dobrze wyposażone (zespoły rozpoznania biologicznego), których zadaniem będzie właściwe pobieranie próbek materiału zakaźnego, właściwe jego zabezpieczenie i przesyłanie do odpowiedniego laboratorium (wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne);

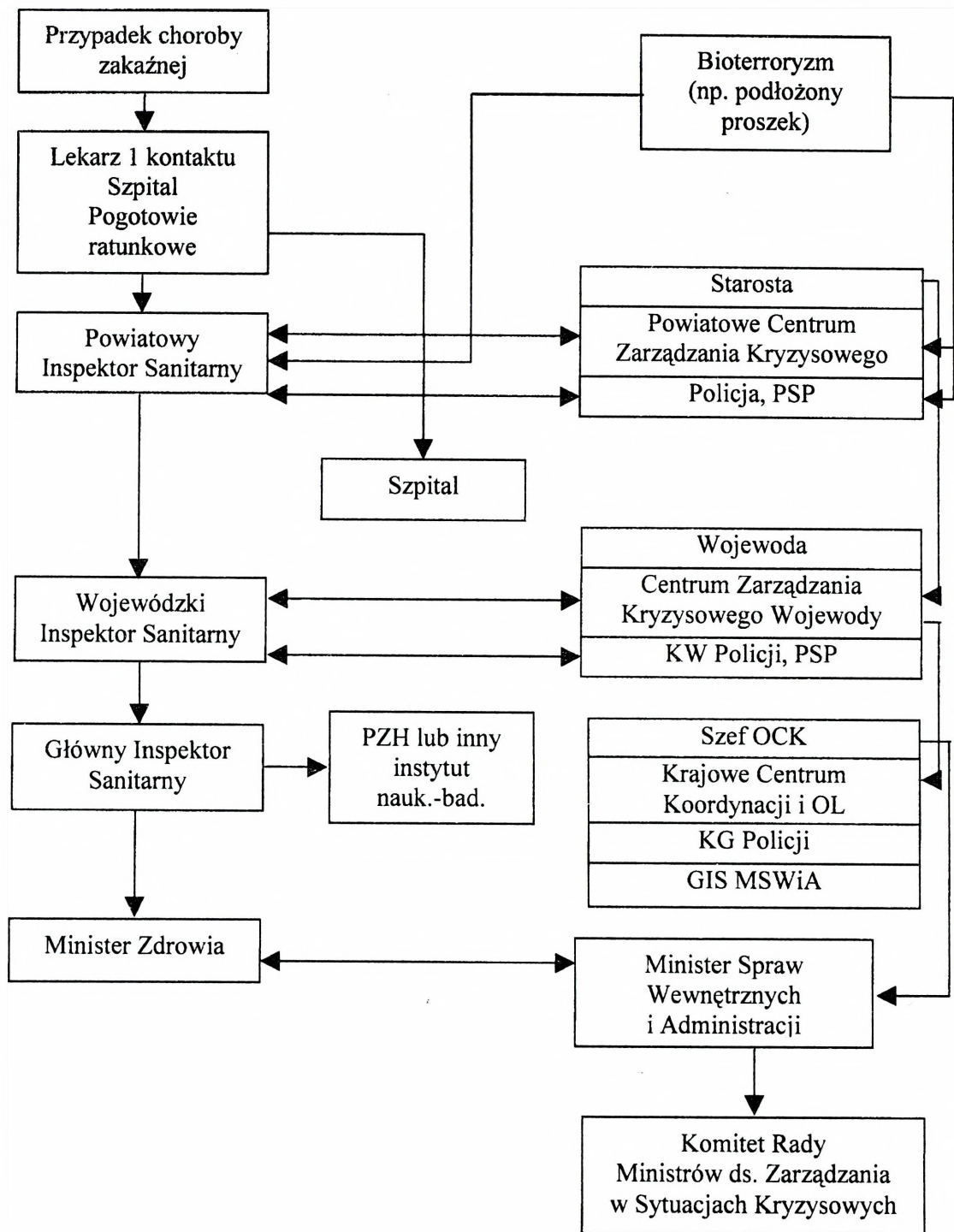
- sieć laboratoriów (stacje sanitarno-epidemiologiczne, większe laboratoria szpitalne) odpowiednio wyposażonych, zdolnych do szybkiej identyfikacji patogenów (dysponujące najnowocześniejszymi technikami laboratorium odpowiadające poziomowi co najmniej 3 klasy bezpieczeństwa biologicznego – BSL 3);

- centrum szkoleniowe (najlepiej zintegrowane z laboratorium referencyjnym) powinno prowadzić szkolenia, testowanie sprzętu, opracowywanie procedur i ich standaryzację, a także opracowywać materiały informacyjne i szkoleniowe.

Przedstawiony powyżej system rozpoznania i identyfikacji patogenów powinien współdziałać z centrami zarządzania kryzysowego wojewodów oraz z takim centrum zarządzania kryzysowego na szczeblu rządowym. W sprawnym systemie obrony przed bronią biologiczną muszą być uwzględnione siły i środki oraz procedury likwidacji skutków użycia tej broni. Dotyczy to dezynfekcji indywidualnej, zbiorowej oraz środowiska, organizacji pierwszej pomocy dla ofiar, organizacji systemu segregacji i transportu chorych, utrzymywania w pogotowiu i możliwości rozwinięcia odpowiedniej bazy szpitalnej, szkolenie personelu medycznego i niemedycznego (straż pożarna, policja, obrona cywilna), zabezpieczenie odpowiedniego zapasu antybiotyków, szczepionek i antytoksyn.

W związku z atakami bioterrorystycznymi w Stanach Zjednoczonych i wzrostem prawdopodobieństwa zagrożenia bioatakiem Polski we wrześniu 2001 roku podjęto działania doraźne, polegające na opracowaniu planów postępowania i koordynacji działań służb w warunkach takiego zagrożenia. Działania takie podjął zespół ds. związanych z zachorowaniami na niebezpieczne choroby, powołany w dniu 19 września 2001 roku przez Głównego Inspektora Sanitarnego. Zespół ten przygotował wstępne plany działań oraz procedury współdziałania między różnymi służbami, a także harmonogram dalszych niezbędnych przedsięwzięć. Na podstawie tych opracowań ustalono procedury współdziałania Państwowej Inspekcji Sanitarnej z Krajowym Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności oraz pozostałymi służbami i inspekcjami. Zasady powiadamiania i współpracy w przypadku zagrożenia niebezpieczną chorobą zakaźną oraz bioterroryzmem przedstawiono na rysunku 1.

Opracowano także instrukcję postępowania z przesyłkami podejrzanymi o skażenie oraz instrukcję dla lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej zwracając ich uwagę na objawy, które mogą nasuwać podejrzenie zastosowania broni biologicznej. Dodatkowo na zlecenie ministra zdrowia został opracowany algorytm postępowania w przypadkach takiego zagrożenia, przeznaczony dla lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej, patrz załącznik 2.



Źródło: K. Chomiczewski, J. Kocik, T. Szkoda, *Bioterroryzm – zasady postępowania lekarskiego*, PZWL, Warszawa 2002.

**Rysunek 1. Zasady powiadamiania i współpracy w przypadku zagrożenia niebezpieczną chorobą zakaźną oraz bioterroryzmem**

### 2.3.2. Ochrona przed bronią biologiczną w siłach zbrojnych RP

Zarząd Wojskowej Służby Zdrowia jest merytorycznie przygotowanym organem w strukturze Ministerstwa Obrony Narodowej do zarządzania zasobami służby zdrowia i kierowania systemem zabezpieczenia medycznego wojsk w warunkach pokoju, kryzysu i wojny, w tym także w warunkach zagrożeń użycia broni biologicznej<sup>26</sup>.

Wojskowa Inspekcja Sanitarna (WIS) oraz specjalistyczne ogniwa wojskowej służby weterynaryjnej są zobowiązane do prowadzenia monitoringu sytuacji epidemiologicznej, a także do zabezpieczenia przeciwepidemicznego i przeciwepizootycznego w siłach zbrojnych RP. Podstawę prawną działalności Wojskowej Inspekcji Sanitarnej, w chwili obecnej, stanowi rozporządzenie ministra obrony narodowej z dnia 14 czerwca 2002 roku w sprawie organizacji oraz warunków i trybu wykonywania zadań przez Wojskową Inspekcję Sanitarną (DzU z 2002 r. nr 97, poz. 872). Rozporządzenie to jest aktem wykonawczym w stosunku do Ustawy z dnia 14 marca 1985 r. o inspekcji sanitarnej (DzU z 1998 r., nr 90, poz. 575 z późniejszymi poprawkami).

Podmiotami realizacji zadań Wojskowej Inspekcji Sanitarnej są Wojskowe Ośrodki Medycyny Prewencyjnej (WOMP) w Bydgoszczy, Gdyni, Krakowie, Modlinie i Wrocławiu, ściśle współdziałające z Wojskowymi Okręgowymi Ośrodkami Weterynaryjnymi (WOWet.) w Bydgoszczy, Krakowie, Nowym Dworze Mazowieckim i Wrocławiu – realizując zadania Wojskowej Inspekcji Sanitarnej.

Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie, którego częścią jest Ośrodek Diagnostyki i Zwalczania Zagrożeń Biologicznych WIHiE w Puławach. WIHiE w stosunku do wyżej wymienionych jednostek organizacyjnych (WOMP) jest ośrodkiem referencyjnym. Ponadto w Ośrodku Diagnostyki i Zwalczania Zagrożeń Biologicznych WIHiE działa specjalistyczne jedyne w kraju laboratorium trzeciej klasy bezpieczeństwa biologicznego (BLS-3)<sup>27</sup>, które jest zdolne do prowadzenia pełnej detekcji i identyfikacji czynników zagrożeń biologicznych, zgodnie z wymogami i procedurami NATO. Równocześnie w strukturze Wojskowych Ośrodków Medycyny Prewencyjnej i WIHiE, działają etatowe interdyscyplinarne Zespoły Rozpoznania Biologicznego (ZRB)<sup>28</sup>.

Decyzją szefa Zarządu Służby Zdrowia Sztabu Generalnego wiosną 2001 roku powołano w strukturach polskich sił zbrojnych Zespoły Rozpoznania Biologicznego. Utworzono 7 zespołów na bazie Wojskowych Okręgowych Stacji Sanitarno-Epidemiologicznych w Modlinie, Bydgoszczy, Krakowie, Wrocławiu i Gdyni

---

<sup>26</sup> P. Rusecki, J. Foremny, I. Kucharska, *Wojskowa służba zdrowia w systemie obrony przed bronią masowego rażenia*, Lekarz Wojskowy 2002, nr 78/1, s. 45–9.

<sup>27</sup> Laboratorium tej klasy (BSL-3) prowadzi prace z czynnikami, które stanowią duże zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka, przy aerozolowej drodze zakażenia, przyp. aut.

<sup>28</sup> P. Rusecki, J. Foremny, I. Kucharska, *Wojskowa służba zdrowia w systemie obrony przed bronią masowego rażenia*, Lekarz Wojskowy 2002, nr 78/1, s. 45–9.

(obecnie Wojskowych Ośrodkach Medycyny Prewencyjnej) oraz WIHiE w Warszawie i Puławach. Zależności gromadzenia, analizy i przetwarzania informacji dotyczących sytuacji epidemiologicznej w siłach zbrojnych przedstawia załącznik 3.

Z chwilą powołania ZRB rozpoczęto proces szkolenia i wyposażenia zespołów. Pełne wyposażenie planowano zakończyć do 2004 roku. Jednak wydarzenia z 11 września 2001 w Stanach Zjednoczonych, konflikt zbrojny w Afganistanie przyspieszył bieg procesów wyposażenia ZRB. W październiku 2001 roku zespoły otrzymały specjalistyczne samochody sanitarne przystosowane do transportu materiałów wysoce zakaźnych i przewozu członków zespołu. Jednocześnie zespoły zostały kompletnie wyposażone w odzież ochronną i niezbędny do bezpiecznej pracy sprzęt. Początkowo funkcjonalne, nieetatowe ZRB począwszy od 1.02.2003 roku stały się etatowymi mobilnymi zespołami WOMP.

Struktura organizacyjna i ukompletowanie zespołu przedstawia się w sposób następujący:

Stan osobowy – 6 żołnierzy zawodowych:

- szef zespołu – dowódca;
- 4 członków – lekarzy medycyny i weterynarii;
- kierowca – konserwator sprzętu.

Możliwości ZRB:

- pobieranie próbek materiału zakaźnego (podejrzanego): powietrza, wody, gleby i żywności;
- wstępna identyfikacja obecności czynników biologicznych wywołujących: węglik, cholere, gorączkę Q, tularemię, brucelozę, salmonellozę i zespół chorobowy wywołany przez E. coli;
- zabezpieczenie i transport pobranych próbek materiału zakaźnego:
  - dostarczenie ich do specjalistycznego laboratorium lub
  - próba identyfikacji wstępnej własnymi środkami.

Skuteczne użycie Zespołu Ratownictwa Biologicznego może nastąpić w rejonie zabezpieczonym przez siły porządkowe (policyjne, żandarmerii). Promień działania jest ograniczony zasięgiem środka transportu (klimatyzowanego specjalnego samochodu osobowo-terenowego do przewozu osób, ich wyposażenia i prób materiałów do badań), ale nie mniej niż 200 km<sup>29</sup>.

W związku z misją pokojową NATO w Afganistanie w skład polskiego kontyngentu powołano Zespół Rozpoznania Biologicznego, który oprócz zadań pobierania i transportu prób do laboratorium został wyposażony i przygotowany do izolacji i identyfikacji patogenów w warunkach polowych, bądź współpracy z laboratorium stacjonarnym Sojuszu. Z powodu ograniczenia liczebnego polskiego kontyngentu zespół nie wziął ostatecznie udziału w misji pokojowej, stał się jednak

---

<sup>29</sup> K. Lasocki, *Ruchome Laboratorium Biologiczne w strukturach polskich sił zbrojnych i NATO*, Zeszyt Naukowy nr 1 (50) A, AON, Warszawa 2003, s. 205.

załążkiem Mobilnego Laboratorium Biologicznego. W chwili obecnej bierze czynny udział w działaniach wojennych w Iraku.

Wojskowa Służba Zdrowia wniosła swój wkład w powstanie Mobilnego Laboratorium Biologicznego ds. NBC NATO (RLA-NBC) przez udział w jego strukturach już funkcjonującego Zespołu Rozpoznania Biologicznego (ZRB) o następującej charakterystyce:

- personel 6-osobowy w składzie: lekarze medycyny i weterynarii wyspecjalizowani w mikrobiologii, biologii molekularnej, epidemiologii chorób zakaźnych oraz kierowca (obsługa techniczna sprzętu);

- osobiste wyposażenie ochronne: podciśnieniowe kombinezony ochronne (poziomu A) wraz z aparatami do oddychania i systemem łączności umożliwiającymi 60-minutowe działanie w obszarze skażonym;

- specjalny samochód z napędem na cztery koła;

- urządzenie do napełniania butli ze sprężonym powietrzem oraz urządzenie do sprawdzania szczelności podciśnieniowych kombinezonów ochronnych;

- przenośna kabina do dekontaminacji z wysokociśnieniowym urządzeniem do dezynfekcji;

- wyposażenie laboratoryjne :

- sprzęt i materiały laboratorium mikrobiologicznego (mikroskop, aparat do pobierania próbek powietrza, zestaw do pobierania próbek wody, mikroluminometr, przenośna wirówka, wytrząsarka, przenośny autoklaw, odczynniki do testów mikrobiologicznych);

- przenośny inkubator;

- testy immunochemiczne;

- zestaw do analizy metodą PCR;

- drobny sprzęt laboratoryjny oraz materiały jednorazowego użytku;

- skrzynia izotermiczna;

- przenośna destylarka.

- zadania:

- pobieranie próbek w terenie i wstępna identyfikacja patogenów;

- biologicznie bezpieczny transport zebranych próbek do laboratorium BSL-3 w celu dalszej identyfikacji następujących drobnoustrojów: *Bacillus anthracis* (węglik), *Vibrio cholerae* (cholera), *Coxiella burnetti* (gorączka Q), *Francisella tularensis* (tularemia), *Brucella* spp. (bruceloza), *Yersinia pestis* (dżuma), *Salmonella* spp. (salmonelloza), *E. coli* O157:H7 (enterokrwotoczne szczepy *E. coli*);

- diagnostyka mikrobiologiczna – identyfikacja we własnym laboratorium:

- a) identyfikacja metodą mikrobiologiczną;

- b) identyfikacja metodą genetyczną;

- c) identyfikacja przy pomocy testów immunochemicznych, np. ELISA.

Zgodnie z ustaleniami grup roboczych w trakcie „The Prague Initiatives Prototype NBC Defense Capabilities Initial Workshop & Exercise” w Libercu (Rep.

Czeska) w dniach 6–13.11.2002 r. konieczne jest zastosowanie minimum dwóch metod diagnostycznych i weryfikacja otrzymanego wyniku w laboratorium referencyjnym.

– udział w utworzeniu kordonu sanitarnego oraz biologicznym zabezpieczeniu potencjalnie skażonego obszaru.

Dla zapewnienia pełnej operatywności, ZRB powinien być wyposażony w następujący dodatkowy sprzęt i odczynniki:

– analizator mikrobiologiczny do techniki „real-time PCR” (np. „RAPID”, prod. Idaho Tech. Inc., USA);

– agregat prądowórczy;

– komora bezpieczeństwa biologicznego klasy III;

– przenośne lampy UV do dekontaminacji pomieszczeń laboratoryjnych;

– dwa przenośne komputery;

– kamera cyfrowa video.

Wymagania, które musi spełnić RLB wchodzące w skład RLA-NBC to:

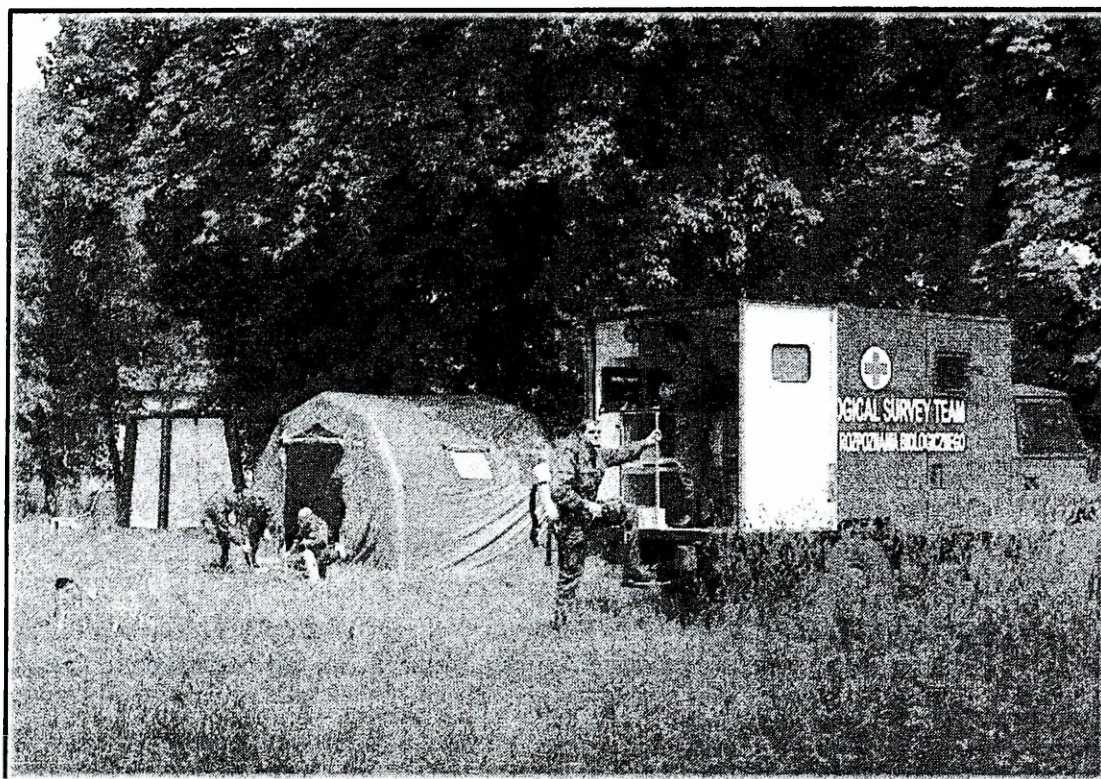
– przygotowanie procedur operacyjnych kompatybilnych z misją RLA-NBC;

– poznanie procedur zapewniających interoperacyjność oraz kompatybilność Ruchomego Laboratorium Biologicznego (Deployable Biological Laboratory) z pozostałymi komponentami RLA-NBC (szczególnie z Ruchomym Laboratorium Chemicznym oraz Radiologicznym);

– praktyczny trening personelu w wykonywaniu zadań RLA-NBC jako części składowej ogólnego systemu ochrony działań wojsk przed BMR.



**Mobilne Laboratorium Biologiczne na podwoziu specjalnego samochodu terenowego**



Mobilne Laboratorium Biologiczne w trakcie ćwiczeń w warunkach polowych

Obecnie w siłach zbrojnych RP na poszczególnych szczeblach dowodzenia występują jednostki wojskowej służby zdrowia. Na szczeblu centralnym batalion przeciwepidemiczny (bpepid) oraz na szczeblu korpusu batalion wzmocnienia medycznego (bwm), w składzie którego występuje kompania przeciwepidemiczna (kpepid).

**Batalion przeciwepidemiczny (bpepid)** jest samodzielną ruchomą jednostką służby zdrowia przeznaczoną do:

- prowadzenia rozpoznania i sprawowania nadzoru sanitarnohigienicznego i epidemicznego wojsk i terenu na wskazanym obszarze;
- przeprowadzania badań laboratoryjnych, dochodzeń epidemiologicznych i innych prac sanitarno-epidemicznych w naturalnych ogniskach epidemicznych chorób zakaźnych szczególnie niebezpiecznych (kwarantannowych) i w rejonach zniszczeń wojennych zakładów naukowo-badawczych lub przemysłowych, w których doszło do wydostania się do atmosfery środków biologicznych;
- prowadzenia badań skażeń biologicznych w rejonach rozwinięcia batalionu, a także przy likwidacji skutków porażeń środkami biologicznymi.

W skład batalionu przeciwepidemicznego wchodzi:

- dowództwo;
- sztab;
- dwie kompanie przeciwepidemiczne;
- zespół rozpoznania biologicznego;
- zespół przeciwepidemiczny;
- zespół sanitarno-przeciwepidemiczny;
- zespół wsparcia rozpoznania przeciwepidemicznego;
- zespół medyczny ewakuacji;
- zespół dezynfekcyjno-kąpielowy;
- logistyka.

Strukturę organizacyjną batalionu przeciwepidemicznego przedstawia załącznik 4.

Do zadań batalionu przeciwepidemicznego należy:

a) w zakresie postępowania zapobiegawczego:

- organizowanie i wykonywanie rozpoznania sanitarno-epidemiologicznego w wojskach, a także wśród ludności cywilnej, znajdującej się w strefie działania batalionu;
  - analizowanie i prognozowanie stanu sanitarnohigienicznego i epidemicznego wojsk i terenu oraz planowanie potrzeb w związku z aktualnymi lub przewidywanymi zadaniami operacyjnymi;
  - kontrolowanie bieżącego zabezpieczenia sanitarnohigienicznego wojsk dotyczącego higieny osobistej, umundurowania i warunków bytowych;
  - zapewnienie nadzoru sanitarnego nad artykułami spożywczymi przechowywanymi w składach;
  - kontrolowanie źródeł wody do picia i na potrzeby gospodarcze;
  - przeprowadzanie badań laboratoryjnych w ramach sprawowanego nadzoru sanitarnego;
  - organizowanie zabiegów sanitarno-przeciwepidemicznych, takich jak: kąpiel, dezynfekcja, dezynsekcja, deratyzacja i dezaktywacja (we współpracy z pododdziałami wojsk chemicznych);
  - wykonywanie zleconych czynności zapobiegawczych wśród wojsk walczących i uzupełnień;
  - wnioskowanie o konieczności zarządzenia szczepień ochronnych oraz innych zabiegów i czynności zapobiegawczych ze wskazań sanitarnohigienicznych i przeciwepidemicznych;
  - współdziałanie z placówkami cywilnej służby zdrowia w zakresie zapobiegania chorobom zakaźnym i ich zwalczania oraz wymiany informacji o sytuacji sanitarnohigienicznej i epidemicznej ludności i terenu w strefie działania batalionu.

b) w zakresie postępowania przeciwepidemicznego:

- likwidacja większych naturalnych ognisk epidemicznych chorób zakaźnych, organizowanie w tym celu wykrywania i izolacji chorych zakaźnie oraz ewakuacji ich do najbliższego szpitala zakaźnego;

- likwidacja ognisk chorób zakaźnych, szczególnie niebezpiecznych (kwarantannowych) i ognisk chorób zakaźnych powstałych w wyniku zniszczeń wojennych zakładów naukowo-badawczych i przemysłowych dysponujących środkami biologicznymi, które dostały się do środowiska i zarażają go;

- wykonywanie w ogniskach chorób zakaźnych końcowej dezynfekcji i dezynsekcji, a także innych zabiegów przeciwepidemicznych, w zależności od rodzaju choroby i lokalnej sytuacji;

- organizowanie i wykonywanie kwalifikowanego dochodzenia epidemiologicznego w wojskach w strefie działania batalionu przeciwepidemicznego, a także wśród miejscowej ludności cywilnej (we współdziałaniu z cywilną służbą zdrowia).

Decyzję o wykorzystaniu batalionu przeciwepidemicznego podejmuje szef komórki organizacyjnej MON właściwej d/s. zdrowia. Sposób i zakres wykorzystania batalionu przeciwepidemicznego zależy od: charakteru prowadzonej operacji, przewidywanej wielkości strat sanitarnych, możliwości leczniczo-ewakuacyjnych i zagrożeń epidemicznych na obszarze dyslokacji wojsk i działań bojowych. Batalion przeciwepidemiczny może działać całością sił lub może wydzielać część sił w zależności od potrzeb w sile od jednej do kilku kompanii. Pododdziały batalionu przeciwepidemicznego mogą działać na korzyść określonych ogniw organizacyjnych wojskowej służby zdrowia, pozostając w dotychczasowej podległości służbowej lub może być podporządkowany w określonym czasie danemu ogniwu organizacyjnemu służby zdrowia. Wówczas szef służby zdrowia tego szczebla określa sposób jego wykorzystania w zabezpieczeniu medycznym działań bojowych.

**Kompania przeciwepidemiczna (kpepid)** jest samodzielnym ruchomym pododdziałem batalionu wzmocnienia medycznego przeznaczonym do:

- prowadzenia rozpoznania i sprawowania nadzoru sanitarnohigienicznego i epidemicznego oddziałów wojskowych i terenu na wskazanym przez dowódcę batalionu wzmocnienia medycznego obszarze;

- przeprowadzania badań laboratoryjnych, dochodzeń epidemiologicznych i innych prac sanitarno-epidemicznych w naturalnych ogniskach epidemicznych chorób zakaźnych szczególnie niebezpiecznych (kwarantannowych) i w rejonach zniszczeń wojennych zakładów naukowo-badawczych lub przemysłowych, w których doszło do wydostania się do atmosfery środków biologicznych;

- prowadzenia badań skażeń biologicznych w rejonach rozwinięcia kompanii, a także przy likwidacji skutków porażen środkami biologicznymi.

W skład kompanii przeciwepidemicznej wchodzi:

- dowództwo kompanii;
- dwa plutony sanitarno-przeciwepidemiczne;
- drużyna transportowo-gospodarcza.

Strukturę organizacyjną kompanii przeciwepidemicznej przedstawia załącznik 5.

Do zadań kompanii przeciwepidemicznej należy:

c) w zakresie postępowania zapobiegawczego:

- organizowanie i wykonywanie rozpoznania sanitarno-epidemiologicznego w związkach taktycznych, a także wśród ludności cywilnej, znajdującej się w strefie działania kompanii;
- analizowanie i prognozowanie stanu sanitarnohigienicznego i epidemicznego wojsk i terenu oraz planowanie potrzeb w związku z aktualnymi lub przewidywanymi zadaniami operacyjnymi;
- kontrolowanie bieżącego zabezpieczenia sanitarnohigienicznego wojsk dotyczącego higieny osobistej, umundurowania i warunków bytowych;
- zapewnienie nadzoru sanitarnego nad artykułami spożywczymi przechowywanymi w składach;
- kontrolowanie źródeł wody do picia i na potrzeby gospodarcze;
- przeprowadzanie badań laboratoryjnych w ramach sprawowanego nadzoru sanitarnego;
- organizowanie zabiegów sanitarno-przeciwepidemicznych, takich jak: kąpiel, dezynfekcja, dezynsekcja, deratyzacja i dezaktywacja (we współpracy z pododdziałami wojsk chemicznych);
- wykonywanie zleconych czynności zapobiegawczych wśród wojsk walczących i uzupełnień;
- wnioskowanie o konieczności zarządzenia szczepień ochronnych oraz innych zabiegów i czynności zapobiegawczych ze wskazań sanitarnohigienicznych i przeciwepidemicznych;
- współdziałanie z placówkami cywilnej służby zdrowia w zakresie zapobiegania chorobom zakaźnym i ich zwalczania oraz wymiany informacji o sytuacji sanitarnohigienicznej i epidemicznej ludności i terenu w strefie działania kompanii.

d) w zakresie postępowania przeciwepidemicznego:

- likwidacja większych naturalnych ognisk epidemicznych chorób zakaźnych, organizowanie w tym celu wykrywania i izolacji chorych zakaźnie oraz ewakuacji ich do najbliższego szpitala zakaźnego;
- likwidacja ognisk chorób zakaźnych, szczególnie niebezpiecznych (kwarentannowych) i ognisk chorób zakaźnych powstałych w wyniku zniszczeń wojennych zakładów naukowo-badawczych i przemysłowych dysponujących środkami biologicznymi, które dostały się do środowiska i zarażają je;

- wykonywanie w ogniskach chorób zakaźnych końcowej dezynfekcji i dezynsekcji, a także innych zabiegów przeciwepidemicznych, w zależności od rodzaju choroby i lokalnej sytuacji;

- organizowanie i wykonywanie kwalifikowanego dochodzenia epidemiologicznego w wojskach w strefie działania kompanii przeciwepidemicznej, a także wśród miejscowej ludności cywilnej (we współdziałaniu z cywilną służbą zdrowia).

Decyzję o wykorzystaniu kompanii przeciwepidemicznej podejmuje dowódca batalionu wzmocnienia medycznego na podstawie rozkazu przełożonego. W zależności od sytuacji (stanu sanitarno-epidemicznego i epidemicznego) kompania przeciwepidemiczna do wykonania swoich zadań może być skierowana jeszcze przed rozpoczęciem operacji lub w toku jej trwania. Kompania przeciwepidemiczna może działać całością sił i środków na jednym kierunku lub na kilku, z wykorzystaniem poszczególnych pododdziałów.

## 3. BRONĀ BIOLOGICZNA – CHARAKTERYSTYKA

### 3.1. SPECYFIKA RAŻENIA

Czynniki biologiczne są to żywe organizmy (bakterie, wirusy, riketsje, grzyby) lub materiały z nich pochodzące i toksyny biologiczne, które mogą wywoływać skutki pod postacią ostrych i przewlekłych chorób, doprowadzając do epidemii zarówno u ludzi, jak i u zwierząt. Według niektórych autorów w tej grupie mieszczą sie także czynniki pogarszające jakość lub wręcz uszkadzające rośliny i produkty ywnościodowe. Czynniki biologiczne mogą występować w postaci kropeł cieczy, aerozoli lub suchych proszków<sup>30</sup>.

Broń biologiczna jest specyficzna w jej zdolnościodo powodowania dużej liczby ofiar na dużym obszarze przy minimalnych wymaganiach logistycznych i srodkach przenoszenia, które mogą być trudne do wykrycia. Łatwość i niskie koszty produkcji tych srodków, trudność w wykrywaniu ich obecnościodo problemy ochrony (oraz leczenia) potencjalnych ofiar oraz zdolność do selektywnego atakowania ludzi, zwierząt lub roślin czyni obronę przed tą bronią szczególnie trudną.

Państwa NATO są szczególnie narażone (wrażliwe) na strategiczne, taktyczne i terrorystyczne użycie broni biologicznej. W okresie narastania pomiędzy państwami dysproporcji militarnych i ekonomicznych oraz przy poszukiwaniu przez państwa mniej zaawansowane moliwościodo zrównoważenia sił, może pojawić sie wsród tych państw tendencja do przewycięzania dysproporcji poprzez wybr broni masowego rażenia, która może być produkowana w sposób tani i prosty. Korzyści z zastosowania broni biologicznej wykazano już w raporcie ekspertów ONZ z 1969 roku, który ocenia koszt działań przeciwko ludnościodo cywilnej na:

- 1 \$/km<sup>2</sup> – dla broni biologicznej;
- 600 \$/km<sup>2</sup> – dla broni chemicznej;
- 800 \$/km<sup>2</sup> – dla broni jądrowej;
- 2000 \$/km<sup>2</sup> – dla broni konwencjonalnej.

W porównaniu z inną bronią, broń biologiczna jest prosta i niedroga w produkcji. W małej skali owa produkcja wymaga niewielkich zasobów finansowych, lo-

---

<sup>30</sup> D.R Franz, P.B. Jahring, A.M. Friedlander, et al., *Clinical recognition and management o patients exposed to biological warfare agents*, JAMA 1997, nr 278/5, s. 399–411.

kalowych i aparaturowych, a samo użycie również nie wymaga specjalistycznych środków. Dodatkowo ilość drobnoustrojów mogących powodować choroby jest olbrzymia. Aktualna wiedza naukowa wraz z pomocą inżynierii genetycznej umożliwia modyfikowanie drobnoustrojów z natury bezpiecznych na bardzo toksyczne.

W porównaniu z inną bronią masowego rażenia, broń biologiczna posiada następujące właściwości:

- skutek jej użycia nie jest natychmiast zauważalny, wystąpienie symptomów może nastąpić od kilku godzin do kilku tygodni po, powoduje to określone trudności w wykryciu agresora, lokalizacji miejsca zastosowania środka oraz ogranicza możliwość wcześniejszego przeciwdziałania;

- taktycznie jest to broń bardzo ekonomiczna, gdyż stosując miejscowo niewielką ilość substancji, namnaża się ona i przemieszcza wraz z nosicielami (ludzie, zwierzęta itp.);

- może wystąpić drugorzędny skutek w postaci przenoszenia choroby na inne osobniki, a więc do epidemii;

- drobnoustroje wykorzystywane jako broń biologiczna, nie niszczą wyposażenia bądź uzbrojenia;

- elementem skażenia może być dowolny element ekosystemu (woda, powietrze, gleba itp.);

- brak możliwości ochrony w wypadku masowego użycia.

Formy użycia czynników biologicznych wynikają z postawionych celów, możliwości technicznych i innych uwarunkowań. Mogą być użyte w różnej postaci. Skażenie powietrza, jako tzw. wariant aerozolowy, jest najbardziej niebezpieczne. Wynika to z faktu, że większość czynników biologicznych łatwo może być przenoszona drogą powietrzną.

Czynniki biologiczne mogą być przenoszone na człowieka przez:

- układ oddechowy;
- układ pokarmowy;
- skórę.

#### *Zakażenie przez układ oddechowy*

Wdychanie aerozoli zawierających bojowe środki biologiczne zapewnia zarówno umiejscowienie się cząstek chorobotwórczych lub toksyn w górnych drogach oddechowych, jak też bezpośredni ich dostęp do krwiobiegu. Naturalny proces oddychania powoduje ciągły dopływ środka biologicznego do organizmu. Zasadniczym zagrożeniem jest zatrzymywanie wdychanych cząstek w płucach. Cząstki wielkości 20 mikronów mogą zakażać górne drogi oddechowe, chociaż te relatywnie duże cząstki będą zasadniczo zatrzymywane (filtrowane) w naturalnym anatomicznym i fizjologicznym procesie. Tylko znacznie mniejsze cząstki (o wymiarach 0,5–5 mikronów) dotrą skutecznie do górnych dróg oddechowych. Jeszcze

mniejsze cząsteczki chociaż są wdychane, to nie są skutecznie zatrzymywane w organizmie człowieka.

Systemy wytwarzania aerozoli służą do produkowania niewidocznych obłoków o cząstkach o średnicy od 0,5 do 10 mikronów, które mogą pozostawać w formie zawiesiny przez długi okres czasu. Cząstki o mniejszych rozmiarach nie są efektywne w układzie oddechowym człowieka i są stosunkowo mało stabilne w środowisku. Zakażenia przez drogi oddechowe mogą wywoływać choroby przy dawkach niższych niż te, które są wymagane dla naturalnych zakażeń drogą doustną. Przebieg choroby może się różnić od tej wywołanej naturalnie, a okres inkubacji może być krótszy.

#### *Zakażenie przez układ pokarmowy (połknięcie)*

Działanie przez przewód pokarmowy czynników biologicznych – wirusów, bakterii, pierwotniaków, czy nawet pasożytów oraz produktów toksycznych prowadzi do wywołania zespołów chorobowych.

Zapasy żywności i wody mogą zostać zakażone po ataku bronią biologiczną. Nierozważne spożywanie zakażonych produktów może wywołać chorobę.

#### *Zakażenie przez skórę (ukąszenia owadów)*

Wrotami zakażenia może być także skóra. Zmiany skórne mogą być zakażeniem pierwotnym, jak i wtórnym. Nieuszkodzona skóra stanowi znakomitą obronę dla większości, ale nie dla wszystkich środków biologicznych. Jednakże, błony śluzowe i uszkodzona skóra (rany) stanowią wylomy w tej naturalnej barierze, przez które środki biologiczne wnikają z łatwością.

Skażenie wody i żywności jest łatwiejsze niż rozprzestrzenianie aerozolowe. Do tego celu można wykorzystywać drobnoustroje chorobotwórcze i wytwarzające toksyny, które w sposób naturalny szerzą się drogą pokarmową.

Bezpośrednie skażenie produktów spożywczych, takich jak woda pitna, żywność lub lekarstwa będzie stosowana jako jeden ze sposobów rozsiewania czynników chorobotwórczych oraz toksyn. Ten sposób ataku będzie najbardziej dogodny dla działań sabotażowych i może być zastosowany do wybranych celów, takich jak ujęcie wody lub składy żywności w jednostkach wojskowych lub bazach. Filtrowanie i odpowiednie chlorowanie znacznie zmniejsza ryzyko przenikania tych środków do wody.

Mogą być czynione próby rozsiewania typowych chorób przenoszonych przez przenosicieli poprzez wypuszczanie naturalnie (lub sztucznie) zakażonych organizmów takich jak komary, kleszcze lub muchy. Ci żywi przenosiciele mogą być namnażani w dużych ilościach i zakażani poprzez udostępnienie im jako pożywienia uprzednio zakażonych zwierząt, zakażonej krwi lub sztucznie wytworzonych źródeł środka biologicznego.

Udokumentowano, że czynniki chorobotwórcze mogą przetrwać długie okresy czasu, jak również toksyny mogą zachować aktywność przez długi czas oraz fakt, że cząstki pyłu na których adsorbują się mikroorganizmy wpływają ochronnie na te mikroorganizmy. Potencjalne zagrożenie stanowi również opóźnione w czasie wytwarzanie wtórnych aerozoli z uprzednio skażonych powierzchni. Na mniejszą skalę, cząstki mogą przywierać do osób i ubrań tworząc dodatkowe, lecz mniej znaczące zagrożenie.

Udokumentowano również możliwość przenoszenia z osoby na osobę potencjalnych środków biologicznych. Ludzie, jako nierozważni i bardzo efektywni nosiciele chorobotwórczych czynników kontaktowych mogą bez trudu stać się źródłem rozprzestrzenienia choroby (np. ospy).

### 3.2. BOJOWE ŚRODKI BIOLOGICZNE – KLASYFIKACJA

W prowadzonych działaniach zbrojnych czynniki biologiczne mogą być użyte w celu trwałego lub czasowego wyeliminowania ludzi, zwierząt i roślin. W przypadku broni biologicznej czynnikiem rażenia są mikroorganizmy chorobotwórcze, takie jak wirusy, bakterie (stosowane najczęściej w formach przetrwalnikowych), riketsje czy grzyby, a także toksyny produkowane przez niektóre mikroorganizmy i trucizny roślinne. Mogą one być przenoszone przez pociski raketowe, bomby lotnicze, pojemniki papierowe lub wykonane z kruchego materiału (szkło, tworzywa sztuczne, porcelana), a nawet jak listy i inne przesyłki pocztowe. Rozprzestrzenianiu zarazków posłużyć mogą również ich naturalni nosiciele – owady. Najbardziej prawdopodobne jest użycie pcheł, kleszczy, pluskiew, wszy odzieżowych, much, komarów, a także karaluchów.

Środki biologiczne, które mogą być stosowane jako broń dzielą się na:

- **Bakterie** – bakterie są małymi wolnożyjącymi organizmami, z których większość może być hodowana na stałej lub ciekłej pożywce. Organizmy te zbudowane są z jądra komórkowego, cytoplazmy i błony komórkowej. Rozmnażają się przez podział prosty. Choroby, które wywołują często są wrażliwe na specyficzną terapię antybiotykową.

- **Wirusy** – wirusy są organizmami, które wymagają żywych komórek, w których się rozmnażają. Są one ściśle uzależnione od komórek gospodarza, które zakażają. Wywołują choroby, które generalnie nie reagują na antybiotyki, ale są zwalczane związkami antywirusowymi o ograniczonym zastosowaniu.

- **Riketsje** – są to mikroorganizmy pośrednie między bakteriami i wirusami. Tak jak bakterie, posiadają enzymy metaboliczne i błony komórkowe, wykorzystują tlen i są czułe na szerokie spektrum antybiotyków. Przypominają wirusy w tym, że rozmnażają się tylko w komórkach żywych.

- **Chlamydie** – chlamydie to wyłącznie wewnątrzkomórkowe pasożyty niezdolne do wytworzenia swojego własnego źródła energii. Podobnie jak bakterie są wrażliwe na szeroki zakres antybiotyków. Podobnie jak wirusy, do rozmnażania wymagają żywych komórek.

- **Grzyby** – są to prymitywne rośliny, które nie wykorzystują fotosyntezy, są zdolne do rozwoju beztlenowego i czerpania pożywienia z rozkładającej się materii organicznej. Większość grzybów wytwarza zarodniki, a formy wolnożyjące można znaleźć w glebie. Formy zarodnikowe grzybów są znaczące z punktu widzenia operacyjnego. Choroby wywoływane przez grzyby mogą być wrażliwe na różne środki grzybobójcze.

- **Toksyny** – to toksyczne substancje chemiczne wytwarzane przez i otrzymywane z roślin, zwierząt lub mikroorganizmów; niektóre toksyny mogą być otrzymane na drodze chemicznej. Toksyny mogą być zwalczane przez specyficzne przeciwciała i wybrane środki farmakologiczne.

W tym aspekcie Hurlbert z Uniwersytetu w Waszyngtonie w 1997 r. określił trzy rodzaje broni biologicznej, co następnie opublikował w Internecie ([www. wsu. edu](http://www.wsu.edu)). Wyróżnił patogeny potencjalnie przydatne jako broń biologiczna, do których zaliczył bakterie, wirusy i toksyny.

W ostatnim okresie Centrum Kontroli Chorób (Center for Disease Control – CDC) dokonało podziału niebezpiecznych czynników biologicznych na trzy kategorie: A, B i C. Klasyfikacja ta ma być pomocna w stopniowej budowie systemu szybkiej diagnostyki i leczenia, począwszy od czynników stwarzających największe zagrożenie.

- **Kategoria A** – to patogeny najwyższego priorytetu charakteryzujące się łatwością rozprzestrzeniania, a tym samym wywoływania wysokiej śmiertelności, co nakłada obowiązek specjalnego zabezpieczenia. Do czynników tej kategorii należą: wąglik, dżuma, ospa, tularemia, toksyna botulinowa i gorączki krwotoczne.

- **Kategoria B** – to patogeny najwyższego priorytetu drugiego rzędu o umiarkowanie łatwym rozsiewaniu, o umiarkowanej zachorowalności i umieralności, ale wymagające wzmożonego nadzoru. Do czynników tej kategorii należą: brucelozą, toksyna *Clostridium perfringens*, nosacizna, gorączka Q, rycyna i enterotoksyna gronkowcowa.

- **Kategoria C** – to czynniki najwyższego priorytetu trzeciego rzędu, do którego należą patogeny nowo pojawiające się, które mogą być przedmiotem manipulacji w zakresie inżynierii genetycznej w celu masowego rozsiewania. Są one w zasadzie łatwo dostępne i łatwo rozprzestrzeniające się, a tym samym mogą powodować wysoką zachorowalność i śmiertelność. Do czynników tej kategorii należą: wirusy Hanta, gruźlica wielolekwooporna, wirus kleszczowego zapalenia mózgu, żółta gorączka.

### 3.3. BOJOWE ŚRODKI BIOLOGICZNE – WŁAŚCIWOŚCI

Podczas wojny biologicznej istnieje możliwość użycia kilku różnych rodzajów środków biologicznych. Dwa z nich to bakterie i wirusy, które powodują zachorowania ludzi, zwierząt lub roślin. Ponadto mogą to być toksyny bakteryjne i trucizny ekstrahowane z materiału biologicznego.

Różnego rodzaju bojowe środki biologiczne, czynniki chorobotwórcze oraz toksyny są w dalszej części podzielone na grupy według stopnia zagrożenia, począwszy od najbardziej śmiertelnych. Można zauważyć, że niektóre z nich są groźne tylko dla zwierząt, ale ze względu na ich potencjalne możliwości powodowania rozległych szkód są odpowiednie do użycia jako broń biologiczna.

Najbardziej realne jest wprowadzenie na uzbrojenie bakterii wąglika i toksyny botulinowej. Wirusy takie jak Ebola, chociaż są szczególnie śmiertelne (do 90% śmiertelności w kilku przypadkach), są trudne do wprowadzenia na uzbrojenie ze względu na ich delikatną strukturę. Ebola zabija swoje ofiary przez niszczenie zwłaszcza naczyń krwionośnych. I chociaż teoretycy wojny biologicznej postrzegają wirusa Ebola jako trudnego do wprowadzenia na uzbrojenie, to w b. Związku Radzieckim, podjęto próby, zakończone sukcesem, zastosowania jako bojowego środka biologicznego wirusa Marburg, toksonomicznie względnie zbliżonego do wirusa Ebola.

Najczęściej stosowane toksyny biologiczne porażają zwykle system nerwowy, blokując najpierw przewodnictwo tkanki nerwowej, w wyniku czego następuje paraliż mięśni odpowiedzialnych za oddychanie. Przykładem takich toksyn jest m. in. Saksytoksyna, która występuje w pewnych organizmach morskich. Oddziałuje ona bezpośrednio na układ nerwowy i może szybko zabijać. Natomiast inna toksyna botulinowa, musi wnikać w zakończenia nerwów, a dopiero potem je blokuje, tj. po 24–72 godzinach, kiedy to pojawiają się już poważne objawy.

Jeszcze inna śmiertelna toksyna, rycyna, pozbawia komórki zdolności wytwarzania białka, ale znowu potrzeba nie mniej niż 72 godziny, zanim nastąpi śmierć ofiary.

Ilość bojowych środków biologicznych niezbędna do wywołania choroby wewnątrz organizmu gospodarza i wyrządzenia znacznych szkód waha się w szerokich granicach. Bakterie, które wywołują tularamię, mogą zarażać ludzi, gdy wdychają oni nawet mniej niż 50 komórek bakteryjnych, w zależności od obciążenia pracą w chwili ataku 30–60% tych, którzy zostali zarażeni i nie byli leczeni, umrze w ciągu 30 dni. Ludzie mogą być zarażeni nawet przez pojedynczą bakterię *Coxiella burnetii* (powodującą gorączkę Q). Objawy gorączki Q, powodującej przejściową niesprawność, są względnie łagodne w porównaniu z objawami wywołanymi przez inne bojowe środki biologiczne. U ludzi zagrożonych gorączką Q podwyższa się temperatura, występują dreszcze, kaszel, ból głowy, słabość i ból w klatce piersiowej przez okres nie krótszy niż jeden tydzień. Choroba trwa około

dwóch tygodni i rzadko doprowadza u chorych do stanu krytycznego lub śmierci. Podobne objawy jak gorączka Q wywołuje podana wziewnie lub drogą pokarmową toksyna z rycyny, powodująca nudności i ból w klatce piersiowej, które pojawiają się w ciągu pierwszego dnia, a śmierć następuje w ciągu tygodnia.

### 3.4. BOJOWE ŚRODKI BIOLOGICZNE – PRZEGLĄD ZAGROŻEŃ

W rozdziale niniejszym omówione zostanie osiemnaście substancji, które mogą być potencjalnie wykorzystane dla celów wojskowych lub terrorystycznych. Oczywiście jest tych substancji dużo więcej (patrz załączniki 6, 7), ale zajmiemy się jedynie tymi, których użycie, według NATO oraz Światowej Organizacji Zdrowia, jest najbardziej prawdopodobne.

#### 3.4.1. Bruceloza (Brucellosis)

##### *Ogólna charakterystyka*

Bruceloza jest chorobą ogólnoustrojową wywoływaną przez jeden z czterech rodzajów bakterii. *Brucella melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* oraz *B. canis*; stopień zagrożenia dla człowieka według podanego uszeregowania. Bakterie te są drobnymi Gram-ujemnymi pałeczkami bez rzęsek i otoczek. Rosną w warunkach tlenowych. Bakterie te występują w tkance i szpiku kostnym i są niezwykle trudne do wytypowania, nawet przy pomocy terapii antybiotykowej. Ich naturalnym siedliskiem są zwierzęta domowe: kozy, owce i wielbłądy (*B. melitensis*), bydło (*B. abortus*) oraz świnie (*B. suis*). *Brucella canis* wywołuje chorobę głównie u psów i tylko niekiedy wywołuje choroby u człowieka. Ludzie zarażają się poprzez wdychanie aerozolu, spożycie surowego (niepasteryzowanego) zakażonego mleka lub mięsa oraz kontakt uszkodzonej skóry lub spojówek oka z bakteriami. Nie obserwowano przenoszenia choroby drogą kropelkową (z człowieka na człowieka), dlatego izolacja chorych nie jest konieczna. Bakterie *Brucella* od dawna uznawano za potencjalny bojowy środek biologiczny. Organizmy te łatwo poddają się liofilizacji co przypuszczalnie zwiększa ich zdolność zakażenia

##### *Przebieg kliniczny*

Bruceloza objawia się po okresie inkubacji, który wynosi zazwyczaj 3–4 tygodnie, ale może trwać zaledwie 1 tydzień lub kilka miesięcy. Objawy w typowych ostrych przypadkach: gorączka o przebiegu falistym, drżenie, poty, zmęczenie, bóle głowy, mięśni i stawów oraz brak łaknienia. Kaszel pojawia się u 15–20% zakażonych, ale prześwietlenie płuc nie wykazuje zmian. Po okresie ostrym bruceloza przechodzi zwykle w stan przewlekły, trwający miesiącami, a nawet latami,

w którym zaostrzenia choroby przeplatają się z dłuższymi remisjami. W przypadkach nieleczonych śmiertelność może dochodzić do 6% dla *B. melitensis*, ale generalnie zakażenie rzadko jest śmiertelne (0,5% lub mniej). Przewlekła postać brucelozy manifestuje się dolegliwościami ze strony układu ruchu. Są to głównie bóle kręgosłupa i dużych stawów. W drugiej kolejności występują cechy uszkodzenia układu nerwowego, głównie autonomicznego, takie jak nadmierna potliwość, uczucie przemęczenia, uporczywe bóle głowy.

#### *Leczenie i zapobieganie*

W leczeniu najczęściej stosuje się tetracykliny i rifampicynę. Niekiedy też sulfonamidy, biseptol, gentamycynę i streptomycynę. W 5–10% przypadków może nastąpić nawrót choroby lub niepowodzenie leczenia. O ile leczenie postaci ostrej przebiega na ogół pomyślnie, postać przewlekła wymaga terapii indywidualnej w ośrodkach specjalistycznych. Zapobieganie to eliminacja lub izolacja chorych zwierząt, szczepienie bydła. Szczepienia profilaktyczne i odzież ochronna dla kontaktujących się z potencjalnie chorymi zwierzętami. Utylizacja podłych zwierząt, pasteryzacja mleka, eliminowanie z obrotu skażonych produktów mlecznych. W wielu krajach są dostępne szczepionki oparte o martwe lub osłabione bakterie pochodzące od chorych ludzi, ale nie są one do końca przetestowane. Brak jest informacji o stosowaniu antybiotyków w profilaktyce przeciw ludzkiej brucelozie.

#### *Brucelozę jako broń biologiczną*

Zarazki brucelozy uważane są za wartościowe BSB. Ich zalety w tym względzie są następujące:

- rażenie zarówno ludzi, jak i ważnych gospodarczo zwierząt domowych;
- dość znaczna wytrzymałość na działanie różnorodnych szkodliwych czynników zewnętrznego środowiska oraz możliwości rozpraszania w formie biologicznego aerozolu;
- powodowanie wśród ludzi obezwładniających zachorowań, jednak z niskim wskaźnikiem śmiertelności;
- wykuszanie bazy surowcowej pochodzenia zwierzęcego.

W szczególnych warunkach środowiska (np. ciemność, niskie temperatury, wysokie stężenie CO<sub>2</sub>) udowodniono trwałość do 2 lat. Jako bojowe środki biologiczne bakterie te będą najprawdopodobniej stosowane w formie aerozolu. Skutki zakażenia będą wówczas takie jak przy zakażeniach naturalnych

### 3.4.2. Cholera (*Cholera asiatica*)

#### *Ogólna charakterystyka*

Cholera jest chorobą biegunkową wywołaną przez przecinkowca Gram-ujemnego *Vibrio cholera*. Człowiek zaraża się tą chorobą poprzez spożycie zakażonej wody lub żywności. Przecinkowce cholery rozmnażają się w jelicie cienkim i wydzielają enterotoksynę, która wywołuje biegunkę i wymioty. Ludzie zarażają się chorobą przez bezpośredni kontakt z chorymi lub nosicielami oraz przez spożycie wody lub żywności skażonej drobnoustrojami cholery.

#### *Przebieg kliniczny*

Cholera może występować jako umiarkowana biegunka lub jako choroba pełnoobjawowa ze skrajnym odwodnieniem organizmu dochodzącym do utraty płynów 5 do 10 litrów na dobę. Przy braku pomocy medycznej śmierć może być wynikiem krańcowego odwodnienia i szoku. Wymioty występują często we wczesnej fazie choroby i mogą znacznie utrudniać uzupełnianie płynów drogą doustną. Zwykle brak jest gorączki i bólu brzucha, występuje niewielkie podwyższenie temperatury. Okres inkubacji od kilku godzin do 5 dni. Cholera charakteryzuje się ostrym początkiem choroby, gwałtownymi i częstymi biegunkami. Szybko występują oznaki odwodnienia: suchość skóry, zaostrenie rysów twarzy. Ciepłota ciała spada poniżej normy, obniża się ciśnienie krwi. Jeżeli choroba nie będzie właściwie leczona, to w 50% przypadków – w wyniku poważnego odwodnienia i oligemii (zmniejszenia objętości krwi krążącej) prowadzących do wstrząsu – nastąpi śmierć.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Leczenie polega przede wszystkim na dożylnym uzupełnieniu ubytków płynów i elektrolitów. W zależności od potrzeb podaje się też leki nasercowe lub osocze. Antybiotyki podaje się dopiero po nawodnieniu chorego. Skuteczność leczenia zależy od szczepu przecinkowca, ogólnej kondycji i wieku chorego, lokalnych warunków sanitarnych, a śmiertelność dochodzi nawet do 20%. Zapobieganie to ochrona ujęć wodnych, nadzór nad wodociągami, właściwa higiena przy produkcji, transporcie, sprzedaży i przygotowaniu pokarmów, a także walka z owadami zmniejszając ryzyko zachorowania. Cholera jest chorobą kwarantannową. Chorzy podlegają obowiązkowej hospitalizacji i izolacji. Aktualnie są testowane ulepszone szczepionki doustne przeciw cholerze. Szczepienie aktualnie dostępną zawiesiną martwych *Vibrio cholera* zapewnia około 50% ochronę trwającą nie dłużej niż 6 miesięcy. Początkowa dawka to dwa szczepienia w odstępie 1 tygodnia z dawkami przypominającymi co 6 miesięcy. Obecnie testowane są ulepszone szczepionki przeciwko cholerze.

### *Cholera jako broń biologiczna*

Jako bojowy środek biologiczny cholera będzie najczęściej używana do zakażenia ujęć wody. Raczej mało prawdopodobne jest użycie w formie aerozolu. Przecinkowce cholery są jednymi z najwrażliwszych na warunki zewnętrzne drobnoustrojów – w temperaturze 55 stopni giną już po 10 minutach, wysuszone (choćby przez światło słoneczne) – po 2–5 godzinach.

### 3.4.3. Dżuma (Pestis)

#### *Ogólna charakterystyka*

Dżuma jest chorobą odzwierzęcą wywoływaną przez *Yersinia pestis*. W warunkach naturalnych, ludzie zarażają się przez kontakt z gryzoniami i ich pchłami. Zakażenie następuje przez zainfekowanie podczas ukąszenia pcheł. Dżumą można się także zarazić od człowieka chorego na jej postać płucną.

#### *Przebieg kliniczny*

W warunkach naturalnych występują trzy odmiany dżumy: dymieniczna, zakażenie krwi oraz płucna.

Dla dżumy dymienicznej okres inkubacji wynosi od 2 do 10 dni. Początek choroby jest gwałtowny z wysoką gorączką, osłabieniem i bolesnym obrzękiem węzłów chłonnych. W miejscach ukłucia przez pchłę występuje sączący odczyn zapalny. Dżuma dymieniczna może rozwinąć się spontanicznie w formę zakażenia krwi z rozprzestrzenieniem się zarazki do centralnego systemu nerwowego, płuc (wywołują odmianę płucną) oraz zakażeniem całego organizmu. Dla nieleczonych pacjentów śmiertelność dochodzi do 50%. Dla dżumy płucnej okres inkubacji wynosi 2 do 3 dni. Początek choroby jest ostry z wysoką gorączką, osłabieniem, dreszczami, bólami głowy i kaszlem z krwawą wydzieliną. Szybko rozwija się zapalenie płuc. Pacjenci nieleczeni umierają w 100% przypadków, a bezpośrednią przyczyną śmierci jest niewydolność układu oddechowego, załamanie krążenia i skaza krwotoczna.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Streptomycyna, tetracyklina i chloramfenicol są bardzo skuteczne, jeżeli poda się je odpowiednio wcześnie. Znaczące złagodzenie przebiegu choroby jest możliwe, jeśli antybiotyk zostanie podany w ciągu pierwszych 24 godzin po pojawieniu się symptomów dżumy płucnej.

W profilaktyce bardzo istotne jest zwalczanie gryzoni oraz tępienie pcheł, należy je przeprowadzać jednocześnie. Powinna być także zastosowana ścisła izolacja wszystkich chorych. Szczepionka produkowana z zabitych formaliną *Yersinia pestis* była szeroko stosowana. Efektywność szczepionki przeciw dżumie przenoszo-

nej przez pchły została potwierdzona w praktyce, natomiast jej skuteczność w stosunku do aerozolu jest nieznaną. Skuteczność szczepionki jest umiarkowanie wysoka, a uodpornienie osiąga się po 3 szczepieniach: 0, 1 i 4–7 miesięcy. W celu zachowania odporności wymagana jest dawka przypominająca co 1–2 lata. Szczepionki oparte na żywych organizmach są szeroko dostępne, ale nie potwierdzono ich skuteczności przeciw aerozolowi.

#### *Dżuma jako broń biologiczna*

Przy zastosowaniu jako broni biologicznej, zarazki dżumy będą przenoszone poprzez zakażonych przenosicieli (pchły) powodując dżumę dymieniczną lub co bardziej prawdopodobne rozpylane w formie aerozolu wywołując dżumę płucną. Istotną jest duża żywotność pałeczek: wprawdzie wysuszone żyją jedynie kilka dni, ale w zwłokach zwierząt zarazek przeżywa zimą 6 miesięcy, a latem miesiąc. W odpadkach organicznych przeżywa także miesiąc, zaś w wodzie do trzech tygodni. Według poglądów specjalistów pałeczka dżumy uważana jest za jeden z najlepszych BSB, o cechach najwyższej wojskowej skuteczności. Jej zalety to: łatwe, szybkie i tanie rozmnażanie w warunkach laboratoryjnych, nieprzeciętnie wysoka zjadliwość, duża wytrzymałość na działanie różnorodnych czynników środowiska, możliwość rozprzestrzeniania w postaci dyspersyjnego aerozolu.

### 3.4.4. Gorączka doliny Rift (Rift Valley Fever)

#### *Ogólna charakterystyka*

Gorączka doliny Rift (am. RVF) jest chorobą wirusową spowodowaną przez wirusa RVF (gorączki doliny Rift). Wirus spotykany głównie w obszarach Afryki Wschodniej jest przenoszony przez komary. Epidemie pojawiają się, gdy dochodzi do zakażenia zwierząt domowych (owce, bydło), u których wytwarzają się znaczne ilości wirusów w surowicy i są one przenoszone na owady ssąco-kłujące. Ludzie zostają zakażeni przez ukąszenia zainfekowanych komarów lub przez kontakt z zawierającymi wirus aerozolami lub kropelkami. Pomimo, że choroba zwykle pojawia się w porze deszczowej, to wybuchy epidemii zwykle są powiązane ze znacznym namnożeniem populacji przenosicieli co może występować w okresach ulewnych i długotrwałych deszczy lub w powiązaniu z projektami irygacyjnymi (nawadniania). Wirus może być przenoszony przez wiele gatunków komarów i bardzo łatwo przenosi się z miejsca na miejsce tam, gdzie znajdzie wystarczającą ilość domowych zwierząt hodowlanych.

#### *Przebieg kliniczny*

Objawy ludzkiej odmiany choroby wydają się podobne bez względu na to, czy została wywołana przez aerozol, czy przez ukąszenie komara. Okres inkubacji

wynosi 2 do 5 dni i zazwyczaj jest poprzedzony osłabieniem o podłożu gorączkowym trwającym podobny okres czasu. Typowymi objawami fizycznymi jest gorączka, piekące zaczerwienione oczy i ból głowy oraz bóle brzucha z nudnościami. Niewielki odsetek (około 1%) przypadków rozwija się w chorobę przypominającą wirusową gorączkę krwotoczną często z towarzyszeniem uszkodzenia wątroby i żółtaczką. Śmiertelność w tych przypadkach dochodzi do 50%. Równie niewielki odsetek rozwija się w komplikacje ze strony narządów wzroku. Objawy te pojawiają się w okresie powracania do zdrowia (po najsilniejszym ataku choroby) i u około połowy pacjentów pozostają trwałe uszkodzenia wzroku. W większości przypadków dochodzi jednak do całkowitego wyzdrowienia.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Chory podlega hospitalizacji, podczas której stosuje się leczenie objawowe. W przypadkach mających przebieg gorączki krwotocznej podaje się preparaty zwiększające krzepliwość. Wirus okazał się wrażliwy na rybawirinę zarówno *in vitro* jak i *in vivo* u gryzoni. Nie przeprowadzono jednak badań na ludziach ani na małpach, co pozwoliłoby ustalić, czy korzystne jest podawanie jej pacjentom w stanie ostrym. Zasadniczymi sposobami ochrony jest unikanie komarów, kontaktu ze świeżą krwią martwych zwierząt domowych oraz ochrona układu oddechowego przed małymi cząstkami aerozolu. Efektywna szczepionka jest dostępna w niewielkich ilościach.

#### *Gorączka doliny Rift jako broń biologiczna*

Atak jako bronią biologiczną najbardziej prawdopodobny w formie aerozolu będzie miał na celu wywołanie raczej specyficznych objawów klinicznych u człowieka oraz wywołanie choroby u bydła i owiec na zakażonym obszarze. Jeżeli choroba pojawi się przy braku dużej ilości przenosicieli (komarów) lub braku (nie-występowaniu) hodowlanych zwierząt domowych, które są miejscem rozmnażania wirusa po zakażeniu przez komary, to jej powodem będzie prawdopodobnie atak bronią biologiczną. Zwierzęta domowe są prawdopodobnie podatne na zakażenia przez aerozol lub mogą być zakażone w sposób skryty w celu zapoczątkowania epidemii, która będzie rozszerzała się w zwykły sposób.

### 3.4.5. Gorączka krwotoczna Ebola

#### *Ogólna charakterystyka*

Wirus Ebola z grupy RNA wirusów należy do rodziny *Rhabdoviridae*, do rodziny *Filoviridae*. Dotychczas zidentyfikowano kilkanaście różnych form wirusa Ebola. Wirus Ebola przenosi się z człowieka na człowieka przez kontakt z krwią bezpośredni i drogą kropelkową, oraz przez kontakt z krwią, wydaliniami i wydzie-

linami zakażonej osoby. Wirus przenosi się także poprzez zanieczyszczony sprzęt medyczny. Okres wylegania wynosi od 4 do 21 dni, średnio około tygodnia.

#### *Przebieg kliniczny*

Zakażenie wirusem Ebola powoduje chorobę zwaną ostrą wirusową gorączką krwotoczną, w 70–90% przypadków prowadzącą do śmierci. Zwykle rozpoczyna się ona silnym bólem głowy, wysoką gorączką, bólami mięśniowymi i osłabieniem. Następnie bardzo szybko dołączają objawy ze strony układu oddechowego i pokarmowego. Początkowo jest to biegunka i wymioty, suchy, męczący kaszel oraz krwawienia z nosa. Prawie jednocześnie występują krwotoki z przewodu pokarmowego i z dróg moczowo-płciowych, z towarzyszącymi wybroczynami na skórze i narastającymi objawami toksemii. W przebiegu choroby bardzo szybko dochodzi do rozległych uszkodzeń wątroby, śledziony i centralnego układu nerwowego, które doprowadzają w konsekwencji do śmierci w ciągu zaledwie kilku dni.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Dotychczas nie wynaleziono skutecznego leku przeciw wirusowi Ebola. Chory musi być hospitalizowany w specjalistycznej odpowiednio przygotowanej placówce. Podaje mu się płyny infuzyjne i leki objawowe. Konieczna jest całkowita izolacja szpitalna chorych oraz wszelkich osób, które się z nimi w ostatnim czasie kontaktowały. Wobec tych osób obowiązuje zaostrzony reżim sanitarnych. Przeciw chorobie wywołanej przez wirusa Ebola nie wynaleziono jeszcze szczepionki. Nadal nie wiadomo też, w jaki sposób wirus przenosi się z małp na ludzi. Dopiero ta wiedza pozwoli na podjęcie odpowiednich działań zapobiegawczych i leczniczych. Na szczęście wirus ginie już w temperaturze 60 stopni oraz jest wrażliwy na powszechnie stosowane środki dezynfekujące, np. fenol, podchloryn sodu, formalinę, promieniowanie ultrafioletowe i promieniowanie gamma. Natomiast w niskich (–70 stopni) temperaturach może być przechowywany miesiącami, w temp. +4 stopnie przeżywa wiele dni.

#### *Gorączka krwotoczna Ebola jako broń biologiczna*

Gorączka krwotoczna Ebola jest jedną z najbardziej zjadliwych chorób wirusowych znanych ludzkości, powodując śmierć w 70–90% wszystkich klinicznych przypadków zachorowań. W konsekwencji tego zaczęto ją brać pod uwagę jako potencjalną broń biologiczną, chociaż jej praktyczne zastosowanie pozostaje nadal w sferze spekulacji.

### 3.4.6. Gorączka Q (Febris Q)

#### *Ogólna charakterystyka*

Gorączka Q jest chorobą odzwierzęcą, wywoływaną przez riketsje *Coxiella burnetii*. Najpopularniejszym rezerwuarem zarazków są owce, bydło i kozy. Ludzie zarażają się poprzez wdychanie cząstek zakażonych riketsjami. Może również dochodzić do zakażenia drogą kontaktową i pokarmową. Jej źródłem są zarażone zwierzęta, które na ogół chorują bezobjawowo i długo pozostają nosicielami.

#### *Przebieg kliniczny*

Po okresie inkubacji wynoszącym 10 do 20 dni pojawia się gorączka trwająca od 2 dni do 2 tygodni. Często pojawia się zapalenie płuc, obserwuje się dreszcze, utratę apetytu, bóle mięśni i bóle w klatce piersiowej przy postępującym ogólnym osłabieniu organizmu. Gorączka lub stany podgorączkowe mogą trwać nawet kilka miesięcy. Śmiertelność z reguły nie przekracza 1%. Na ogół następuje całkowite wyzdrowienie. Niekiedy jednak pojawia się obciążone wysoką śmiertelnością powikłanie – zapalenie wsierdza. Inne rzadkie powikłania to zapalenie wątroby, opon i mózgu oraz zakrzepowe zapalenie żył.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Zalecane leczenie polega na pozostawieniu chorego w łóżku i podawaniu tetracykliny. Skuteczne jest również połączenie erytromycyny z rifampicyną. Podaje się też oczywiście leki objawowe. Rokowanie jest na ogół dobre, zejścia śmiertelne po wprowadzeniu antybiotykoterapii należą do rzadkości. W profilaktyce ma istotne znaczenie prawidłowa współpraca służb medycznych z weterynaryjnymi. Szczepienie pojedynczą dawką zawiesiny martwych *Coxiella burnetii* zapewnia całkowitą ochronę przeciw naturalnie występującej gorączce Q i ponad 90% ochronę przeciwko aerozolowi (sprawdzone eksperymentalnie na ochotnikach). Ochrona trwa co najmniej 5 lat. Możliwe są zróżnicowane reakcje organizmów szczepionych w okolicach ukłucia. Trwają prace nad udoskonaleniem szczepionki. Leczenie tetracykliną w okresie inkubacji opóźnia, ale nie zapobiega wystąpieniu początkowych objawów choroby.

#### *Gorączka Q jako broń biologiczna*

Atak zarazkami gorączki Q jako bronią biologiczną będzie podobny do naturalnego sposobu rozprzestrzeniania choroby. Zalety w tym względzie to: wywoływanie zachorowań o ciężkim przebiegu, możliwość użycia w formie aerozolu lub na drodze rozpowszechniania sztucznie zakażonych zwierząt.

### 3.4.7. Gronkowcowa Enterotoksyna B (SEB)

#### *Ogólna charakterystyka*

Enterotoksyna gronkowca jest jedną z kilku toksyn produkowanych przez *Staphylococcus aureus*, wywołującą chorobę po spożyciu zatrutej żywności. Gronkowiec złocisty występuje w przyrodzie powszechnie. Do zatrucia dochodzi przez przewód pokarmowy (poprzez spożycie skażonych toksyną pokarmów), ewentualnie przez układ oddechowy (w przypadku wdychania skażonego toksyną powietrza).

#### *Przebieg kliniczny*

Choroba rozpoczyna się 1–6 godzin od zatrucia nagłym pojawieniem się ślnotoku, gorączki, dreszczy, bólu głowy i suchego kaszlu. W większości przypadków mogą wystąpić bóle klatki piersiowej. Gorączka może dochodzić do 39,4–41,1°C i trwać 2–5 dni, ale kaszel może utrzymywać się 1–4 tygodni. U wielu pacjentów występują nudności, wymioty i biegunka. Wystąpi również zapalenie spojówek, a w większości ciężkich przypadków można oczekiwać oznak odmy płucnej. W umiarkowanych przypadkach zakażeń laboratoryjnych czas rekonwalescencji do 2 tygodni, ale w oparciu o dane z badań na zwierzętach, można oczekiwać, że duże dawki spowodują śmierć.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Leczenie wymaga hospitalizacji, jest w zasadzie leczeniem objawowym z podawaniem płynów infuzyjnych i uzupełnianiem elektrolitów. W obliczu wstrząsu podaje się sterydy. Nie istnieje antytoksyna przeznaczona do leczenia ludzi. Nie opracowano dotychczas metod profilaktyki przeciw skażeniu SEB. Eksperymentalne szczepienia okazały się skuteczne u małą, nie ma jednak jeszcze szczepionki dla ludzi.

#### *Gronkowcowa Enterotoksyna B jako broń biologiczna*

Atak biologiczny może się odbyć metodą rozpylenia SEB w powietrzu, tak by dostała się do dróg oddechowych. W wypadku ataku biologicznego z użyciem SEB zachorowania wystąpiłyby prawdopodobnie w ciągu jednego dnia, w odróżnieniu od naturalnie wybuchających epidemii, które są bardziej rozłożone w czasie. Jest też możliwe skażenie toksyną żywności i wody pitnej.

### 3.4.8. Jad kiełbasiany (Botulismus)

#### *Ogólna charakterystyka*

Botulizm jest wywołany zatruciem jedną z siedmiu odmiennych neurotoksyn wytwarzanych przez bakterie *Clostridium botulinum*. Toksyny są proteinami o masie cząsteczkowej około 150 000 i wiążą się z synapsami włókien nerwowych przy peryferyjnych synapsach cholinowych zapobiegając uwalnianiu acetylocholi-ny i blokując neurotransmisję. Ta blokada jest najbardziej uwidoczni-ona klinicznie w autonomicznym układzie nerwowym i węzłach neuromięśniowych. W warunkach naturalnych zarazki te najczęściej spotyka się w wierzchniej warstwie gleby, a także – bogatej w substancje organiczne – mułu dennego zbiorników wodnych. Zatrucie następuje w wyniku spożycia pokarmów zanieczyszczonych jadem, który w warunkach beztlenowych wytworzyła znajdująca się w nim laseczka. Jad zostaje wchłonięty przez śluzówki żołądka, dwunastnicy i jelita cienkiego, skąd poprzez krew krążącą dociera do centralnego układu nerwowego, powodując jego uszkodzenie. Nie ma możliwości przechodzenia zakażenia z człowieka na człowieka.

#### *Przebieg kliniczny*

Objawy wchłonięcia (inhalacji) botuliny mogą wystąpić już począwszy od 24–36 godzin od ekspozycji do kilku dni. Początkowe oznaki i symptomy to zatrucie, ogólne osłabienie, zmęczenie i zawroty głowy. Zmniejszone wydzielanie śliny z silnym uczuciem suchości w ustach i przełyku powoduje objawy bólu gardła. Może również wystąpić zatrzymanie wydalania moczu. Objawy motoryczne zazwyczaj występują we wczesnym stadium choroby, w pierwszej kolejności dochodzi do zaburzeń pracy mózgu – podwójne widzenie (czasem niedowidzenie), rozszerzenie źrenic i brak reakcji na światło, dochodzi do podrażnienia mięśni szkieletowych i mięśni przełyku co powoduje bezwładność języka oraz drżenie klatki piersiowej i silne osłabienie mięśni układu oddechowego. Uszkodzenie układu oddechowego może nastąpić gwałtownie. Stwierdza się u pacjentów pobudzenie. Może wystąpić nienaturalne napięcie mięśni. Objawy neurologiczne to osłabienie reakcji mięśni podniebienia, języka, przełyku, układu oddechowego i kończyn. Przy dużych dawkach toksyny botulinowej (większych od LD) zejście śmiertelne może nastąpić do kilku godzin. Przy mniejszych dawkach nieleczonych śmiertelność do 90%. Po wprowadzeniu surowicy śmiertelność zmniejsza się do 15–20%. LD (dawka śmiertelna inhalacyjna) ok. 0,0003 mg/osobę.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Pacjent bezwzględnie wymaga hospitalizacji. Celem jest płukanie żołądka dla usunięcia jadu wraz z resztkami pokarmu. Jednocześnie podaje się surowicę (antytoksynę) botulinową. Dla zapobieżenia powikłaniom – zachłystowe i bakteryjne zapalenie płuc – w ciężkich przypadkach podaje się antybiotyki.

Istnieje szczepionka przeciwko toksynie botulinowej. Zaleca się użycie tej szczepionki jedynie dla wybranych osób lub grup objętych wysokim ryzykiem ekspozycji na aerozol toksyny botulinowej (stosuje się kolejno szczepienia 0, 2 i 12 tygodni, a następnie po roku dawka przypominająca – głębokie szczepienie podskórne). Aktualnie nie ma wskaźników przemawiających za profilaktycznym zastosowaniem tej szczepionki poza ściśle specjalistycznymi okolicznościami.

#### *Jad kiełbasiany jako broń biologiczna*

Jad kiełbasiany jest jedną z najsilniejszych trucizn pochodzenia bakteryjnego. W formie czystej toksyna ta jest białą krystaliczną substancją, łatwo rozpuszczalną w wodzie, ale szybko ulegającą rozkładowi pod wpływem powietrza. Toksyna ta stanowi mieszaninę białek. Dawka śmiertelna dla sześćdziesięciokilogramowego dorosłego mężczyzny wynosi zaledwie 0,05 mikrograma krystalicznie czystego jadu typu A.

Atak środkami biologicznymi z toksyną botulinową w formie aerozolu będzie powodował objawy podobne w większości do tych obserwowanych przy zakażeniu pokarmem (jadem kiełbasianym).

Symptomy zatrucia jadem kiełbasianym wchłoniętym drogą wziewną mogą pojawić się już od 24 do 36 godzin po kontakcie z trucizną, ale też nawet po kilkunastu dniach.

Jad kiełbasiany jest uważany za jeden z najlepszych BŚB. Jego zalety to: wyjątkowo wysoka toksyczność, możliwość masowego produkowania i magazynowania, możliwość stosowania w podobny sposób, jak środki chemiczne, atakowanie zarówno przez układ pokarmowy, jak i oddechowy. Na szczęście sama toksyna – w przeciwieństwie do zarodników laseczki jadu kiełbasianego – jest bardzo wrażliwa na temperaturę.

### 3.4.9. Kongijsko-krymska gorączka krwotoczna

#### *Ogólna charakterystyka*

Kongijsko-krymska gorączka krwotoczna jest chorobą wirusową wywoływaną przez wirus CCHF, należący do arbowirusów z rodziny Bunyaviridae. Wirus jest przenoszony przez kleszcze, szczególnie rodzaju Hyalomma, z pośrednimi nosicielami zróżnicowanymi zależnie od gatunku kleszczy. Choroba ta po raz pierwszy została wykryta na Krymie, ale pojawia się również na obszarze Afryki, Środkowym Wschodzie, Bałkanach, obszarze byłego Związku Radzieckiego i we wschodnich Chinach. Niewiele wiadomo o mutacjach wirusa na tak dużym obszarze geograficznym. Ludzie zostają zarażeni poprzez ukąszenia kleszczy, rozgniecenie na skórze zakażonych kleszczy lub ubój zarażonego inwentarza (zwierzęta udomowione mogą zostać zakażone, ale nie mają typowych objawów chorobowych).

Stwierdzono rozprzestrzenianie się choroby wywołanej tym wirusem w szpitalach, co stanowi potencjalnie bardzo ważny problem. Jednak nawet w czasie epidemii, przypadki zachorowań nie wykazują wąskiego oddziaływania kierunkowego, a przenoszenie z osoby na osobę jest rzadkie. Możliwe jest zakażenie się przez wdychanie skażonego aerozolu. Czas trwania inkubacji zależy od sposobu zakażenia wirusem. Infekcja wywołana ukąszeniem przez kleszcze zazwyczaj występuje po 1 do 3 dni, maksymalnie po 9 dniach. Okres inkubacji choroby wywołanej kontaktem z zakażoną krwią lub tkankami trwa zwykle od 5 do 6 dni, maksymalnie do 13 dni.

#### *Przebieg kliniczny*

Typowe przypadki objawiają się nagłym wystąpieniem gorączki i dreszczy 3–12 dni po ukąszeniu przez kleszcza. Może wystąpić umiarkowany spadek ciśnienia krwi. Po 2–3 dniach, być może z chwilowym spadkiem gorączki, pacjent zaczyna krwawić z oczu, nosa, ust i przewodu pokarmowego. Może wystąpić bardzo obfite krwawienie ze wszystkich otworów ciała. Pojawia się silny ból głowy, nudności i wymioty oraz delirium i wycieńczenie organizmu. Przypadki śmiertelne są związane z silnym krwawieniem, śpiączką i szokiem. W stwierdzonych przypadkach śmiertelność wynosiła 15–30%. Rekonwalescencja u osób, które przeżyły jest długotrwała i często towarzyszy jej utrata włosów. Możliwe jest występowanie różnych geograficznych odmian tej choroby.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Konieczna jest hospitalizacja. Wskazane jest stosowanie leczenia wspomagającego, objawowego. Wirus kongijsko-krymskiej gorączki krwotocznej reaguje na rybawirynę *in vitro*. W przypadku hospitalizacji chorych istnieje ryzyko szpitalnego rozprzestrzeniania się infekcji. Pacjenci z podejrzeniem o chorobę powinni być izolowani, a opieka nad nimi winna odbywać się z zastosowaniem specjalnej ostrożności i technicznych barier pielęgnacyjnych. Szczepionka wyprodukowana z unieczynnionego wirusa hodowanego na tkankach mózgu mysiego jest stosowana w Bułgarii, ale nie ma ogólnego doświadczenia co do skuteczności tego produktu.

#### *Kongijsko-krymska gorączka krwotoczna jako broń biologiczna*

Jako bojowy środek biologiczny wirus będzie rozsiewany w formie aerozolu. Wirus rozprzestrzeniany drogą powietrzną jest wysoko zakaźny i w wypadku ataku należy wziąć pod uwagę dodatkowe środki zabezpieczające (maski, respiratory itp.). Ponieważ nawet w czasie epidemii przypadki choroby nie pojawiają się gromadnie, liczne jednoczesne ich wystąpienie sugerowałoby atak.

### 3.4.10. Melioidoza

#### *Ogólna charakterystyka*

Melioidosis jest chorobą zakaźną ludzi i zwierząt wywoływaną przez tlenową Gram-ujemną laseczkę pseudonosacizny *Pseudomonas pseudomallei*. Występuje zwłaszcza w południowo-wschodniej Azji. Rezerwuarem są gryzonie, które z kolei zakażają wodę i glebę. Mogą też nimi być inne zwierzęta, takie jak owce, kozy, koty, psy, bydło, trzoda, konie, a nawet małpy. Człowiek zakaża się pijąc wodę zawierającą drobnoustroje, a także wdychając zakażony melioidozą pył. Zarazek może również dostać się do organizmu człowieka poprzez śluzówki oraz przez uszkodzoną skórę. Najprawdopodobniej choroba nie przenosi się z człowieka na człowieka. Notowano natomiast zakażenia laboratoryjne. Nie wykluczono też udziału w jej przenoszeniu owadów kłujących. Okres wylegania trudny jest do sprecyzowania, niekiedy jest bardzo długi – nawet wieloletni.

#### *Przebieg kliniczny*

Choroba ma zmienne i niestałe objawy kliniczne. Najczęściej przypomina swym przebiegiem nosaciznę bądź gruźlicę. Infekcja rozpoczyna się zazwyczaj powiększeniem węzłów chłonnych sąsiadujących z miejscem wtargnięcia bakterii do organizmu, przebiegającym z ostrym zapaleniem naczyń chłonnych, na ogół z wysoką gorączką. Zapalenie płuc może się pojawić wskutek zainfekowania przez drogi oddechowe oraz rozsiania infekcji przez krew. Nasilenie objawów pneumonii może być różne – od łagodnego do gwałtownego, zazwyczaj zainfekowane są górne płaty płuc. Choroba ostra kończy się często tworzeniem się ropnych jam w mięszu płuc. Wysięk opłucnowy jest rzadki. Dość często pojawia się ostra postać posocznicza, charakteryzująca się gwałtownym spadkiem ciśnienia krwi i wstrząsem. Ropnie mogą praktycznie wystąpić w każdym narządzie wewnętrznym organizmu.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Antybiotyki, które zastosowano z powodzeniem to tetracyklina, chloramfenicol oraz trimethoprim-sulfamethoxazol. U poważnie chorych pacjentów skuteczne okazały się również ceftazidim i piperacyklina. Niekiedy w ciężkich przypadkach zaleca się kombinację dwóch antybiotyków podawanych pozajelitowo. Ponieważ nie istnieje odpowiednia skuteczna szczepionka nie ma możliwości uodpornienia się na melioidozę.

Energiczne oczyszczanie otarć i skaleczeń może zredukować ryzyko zachorowania w przypadku przedostania się drobnoustrojów na skórę. Nie ma żadnych danych na temat przydatności profilaktyki antybiotykowej po potencjalnym kontakcie z zarazkiem, a przed pojawieniem się symptomów klinicznych choroby.

### *Melioidoza jako broń biologiczna*

Melioidoza jako broń biologiczna może być użyta w formie aerozolu lub do skażenia zbiorników wodnych. Jako przykład użycia na polu walki melioidozy po drugiej wojnie światowej może świadczyć fakt jej zastosowania przeciwko żołnierzom francuskim, którzy walczyli w południowo-wschodniej Azji, a także żołnierzom amerykańskim walczącym w Wietnamie.

### 3.4.11. Ospa prawdziwa

#### *Ogólna charakterystyka*

Ospa prawdziwa bardzo niebezpieczna wirusowa choroba zakaźna, o ostrym przebiegu. Wirus ospy prawdziwej *Poxvirus variolae* jest niezwykle trwały i zachowuje zjadliwość przez długi okres poza ciałem nosiciela.

Wirus ospy, z wąskim zakresem organizmów gospodarza, ograniczonym do człowieka, był ważną przyczyną wywołującą choroby i śmierć w przeszłości. Naturalne rozprzestrzenianie choroby zakończyło się w 1977, a ostatnie przypadki zachorowania człowieka (zakażenie laboratoryjne) wystąpiły w 1978 roku. Wirus dziś jest przechowywany tylko w dwóch laboratoriach w USA i Rosji. Pojawienie się przypadków zachorowań ludzi poza laboratorium będzie sygnałem użycia broni biologicznej. W warunkach naturalnych wirus jest przenoszony przez bezpośredni kontakt z zakażonym i okazjonalnie przez aerozol. Wirus ospy jest bardzo stabilny i zachowuje zdolność do zakażenia przez długi czas będąc poza organizmem gospodarza. Wirus dostaje się do organizmu poprzez błonę śluzową górnych dróg oddechowych. Możliwe też jest zarażenie się poprzez bezpośredni kontakt z chorym, jego bielizną i innymi przedmiotami zabrudzonymi wydzielinami chorego, jak i strupami pochodzącymi ze skórnej wysypki.

#### *Przebieg kliniczny*

Okres inkubacji zasadniczo wynosi 12 dni (mieści się w przedziale 10–17 dni). Choroba zaczyna się okresem wstępnym 2–3 dni, z gorączką, bólami głowy i pleców. Następnie pojawia się wysypka początkowo plamista, szybko przechodząca w grudkową, a potem w pęcherzykową, która zamienia się w krosty. W późniejszym czasie krosty te pozostawiają na skórze odbarwione blizny (dołeczki). Rozkład krost na ciele jest niejednorodny (znacznie więcej na twarzy i kończynach niż na korpusie). Gorączka może pojawić się powtórnie po 7 dniach od zakażenia. Przypadki choroby kończą się śmiercią u około 35% zakażonych, nieszczepionych osób. Komplikacje choroby, które mogą występować to głównie bakteryjne zakażenie okolic krost na skórze. Ślepotą może pojawić się w okresie zdrowienia. Uodpornienie przez szczepionkę może zapobiegać lub modyfikować chorobę. Całko-

wicie uodpornione osoby narażone na infekcję inhalacyjną mogą gorączkować i odczuwać ból gardła przez kilka dni.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Chorego bezwzględnie należy hospitalizować, także wszystkie osoby, które się z nimi kontaktowały, muszą być poddane kwarantannie. Metody swoistego leczenia ospy nie są znane, jednak niektóre dowody świadczą, że pewną wartość leczniczą może mieć odpowiednia hiperimmunizowana globulina ludzka. Zapewnia w 70% przypadków ochronę przed naturalnie występującą ospą, pod warunkiem podania we wczesnym okresie inkubacji. Najwyższy poziom ochrony, zwłaszcza u osób wcześniej nieszczepionych, występuje w przypadku podania jej natychmiast po zarażeniu lub przed upływem 24 godzin od zarażenia. Lek przeciwwirusowy Marboran wykazał działanie ochronne w niektórych wczesnych przypadkach zakażenia, ze względu na silne skutki uboczne dotyczące zwłaszcza żołądka i jelit. Ponieważ nie ma leczenia swoistego, stosuje się leczenie objawowe.

Obecnie nie stosuje się już szczepień. Jednak istnienie zjadliwych wirusów ospy w laboratoriach budzi niepokój ze względu na możliwość zakażenia ich pracowników i rozprzestrzenianie choroby poza te ośrodki. Dlatego pracownicy tych laboratoriów poddawani są nadal szczepieniom profilaktycznym. Innym ważnym elementem zapobiegania potencjalnym epidemiom jest produkcja i przechowywanie odpowiedniej liczby szczepionek. Tym bardziej, że dzięki akcji WHO ospa prawdziwa została zlikwidowana na całym świecie i od lat nie przeprowadza się już szczepień profilaktycznych.

Szczepionka zawierająca żywe wirusy uodparnia całkowicie przynajmniej na 5 lat, a częściowo na 10 lub więcej. W stosunku do chorych wymagana jest kwarantanna i dezynfekcja wszystkich rzeczy, z którymi chory miał kontakt.

#### *Ospa prawdziwa jako broń biologiczna*

Wystąpienie w działaniach bojowych zachorowań ludzi stanowiłoby sygnał użycia wirusa jako broni biologicznej. Oficjalnie zachowane są tylko egzemplarze szczepów w USA (w Atlancie) i w Rosji (w Moskwie). Wirus ospy prawdziwej rozprzestrzenia się bardzo łatwo, wskaźnik podatności na zachorowanie jest bardzo wysoki, przebieg choroby bardzo ciężki, leczenie swoiste nie istnieje, a śmiertelność jest olbrzymia. Przeprowadzona w 1999 roku przez Johns Hopkins (USA) realistyczna symulacja ataku wirusem ospy unaoczniała skalę prawdopodobnych strat – w ciągu dwóch miesięcy śmierć poniosłoby 15 tys. osób, zaś w ciągu roku – 80 mln ludzi na całej kuli ziemskiej.

### 3.4.12. Rycyna

#### *Ogólna charakterystyka*

Rycyna jest toksyną otrzymywaną z nasion rącznika *Ricinus communis*. Rycyna blokuje syntezę protein poprzez modyfikację RNA co uśmierca komórki. Rącznik, choć pochodzi z terenów o klimacie ciepłym, jest rośliną bardzo szeroko rozpowszechnioną, hodowaną dla walorów dekoracyjnych także w ogrodach w Polsce. Drogi zakażenia poprzez przewód pokarmowy – przy omyłkowym spożyciu ziaren rącznika lub gdy toksyna dodana była do pożywienia oraz przez układ oddechowy – w przypadku wdychania rozpylonej toksyny.

#### *Przebieg kliniczny*

Objawy kliniczne zależą od drogi, którą środek dostaje się do organizmu. Wszystkie znane poważne lub śmiertelne zatrucia po spożyciu nasion rącznika miały w przybliżeniu ten sam przebieg: gwałtowny początek choroby, nudności, wymioty, skurcze żołądka i silna biegunka z zaburzeniami pracy jelit; śmierć następowała po 3 dniach lub później. W następstwie inhalacyjnego zakażenia rycyną można spodziewać się takich objawów jak: osłabienie, gorączka, kaszel, obniżenie temperatury ciała oraz spadek ciśnienia krwi i zapaść układu krążenia. Może wystąpić zapalenie nerek i uszkodzenie wątroby. U małp stwierdzono po inhalacji 24–36-godzinny okres utajenia, w czasie którego występował brak łaknienia i postępujące obniżenie aktywności fizycznej. Śmierć następowała po 36-48 godzinach od inhalacji często po pozornym polepszeniu stanu zdrowia zatrutego. Dokładna przyczyna śmierci nie jest znana i prawdopodobnie zależy od drogi skażenia. Wysokie stężenie inhalacyjne wydaje się wywoływać wystarczająco silne uszkodzenia płuc by spowodować śmierć.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Leczenie jedynie objawowe. Konieczna jest hospitalizacja, gdzie prowadzona terapia ma charakter podtrzymujący i powinna obejmować walkę ze wstrząsem oligowolemicznym przez podawanie płynów infuzyjnych. W wypadku zatrucia drogą doustną należy jeszcze przed dostarczeniem poszkodowanego do szpitala zastosować standardowe metody leczenia, zalecane w przypadkach spożycia substancji trujących, u pacjentów przytomnych prowokowanie wymiotów, a nawet płukanie żołądka.

Brak jest aktualnie zaakceptowanego sposobu profilaktyki dla ludzi. Trwają prace nad aktywnymi i pasywnymi metodami profilaktycznymi i obydwie są skuteczne w stosunku do zwierząt poddanych ekspozycji (dożylnie lub przez drogi oddechowe). Rycyna nie jest aktywna przez skórę, dlatego ochrona dróg oddechowych jest zasadniczym sposobem ochrony.

### *Rycyna jako broń biologiczna*

Znaczenie rycyny jako potencjalnego biologicznego środka bojowego odnosi się głównie do jej szerokiej dostępności na świecie, łatwości produkcji oraz szczególnie silnej toksyczności przy dawkach inhalacyjnych. Może być użyta w formie aerozolu.

### 3.4.13. Saksytoksyna (STX)

#### *Ogólna charakterystyka*

Saksytoksyna jest związkiem pierwotnym dla całej rodziny chemicznie pokrewnych neurotoksyn. W przyrodzie neurotoksyny są przeważnie produkowane przez morskie mięczaki (*saxidomus giganteus*), chociaż zidentyfikowano je również u tak zróżnicowanych organizmów jak niebiesko-zielone algi, kraby i niebieskopierścieniowa ośmiornica. Zakażenie człowieka jest zwykle powiązane z (połknięciem) spożyciem skorupiaków, które akumulowały neurotoksyny żywiąc się organizmami, które je wytwarzają. Zatrucie, znane jako paraliżujące zatrucie skorupiakami (paralytic shellfish poisoning – PSP), jest szeroko znane w świecie jako ciężka, zagrażająca życiu choroba, która wymaga natychmiastowej interwencji medycznej. Saksytoksyna i jej pochodne są związkami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, które wiążą przekąźniki jonowe sodu, blokując przekazywanie potencjału nerwowo-mięśniowego. Zgodnie z tym mechanizmem działania zatrucia wykazują objawy neurologiczne, a w ciężkich przypadkach śmierć jest wynikiem paraliżu nerwów mięśni oddechowych (porażenie obwodowego układu nerwowego). Naturalnymi wrotami zakażenia dla tych toksyn są usta.

#### *Przebieg kliniczny*

Po doustnym zakażeniu, absorpcja toksyn z przewodu pokarmowego jest błyskawiczna. Początkowe symptomy występują zazwyczaj po 10–60 minutach od ekspozycji, ale mogą być opóźnione do kilku godzin, zależnie od dawki i cech indywidualnych. Początkowe objawy to odrętwienie języka, warg i końców palców, a następnie odrętwienie karku i kończyn. Mogą wystąpić nudności i wymioty, ale zazwyczaj występują one u niewielkiej liczby zakażonych. Inne symptomy, które mogą wystąpić to brak równowagi, zawroty głowy, osłabienie, zaburzenia wzroku, zanik pamięci i bóle głowy. Często dochodzi do porażenia nerwów odpowiedzialnych za ruchy gałek ocznych, mowę i przełykanie. Pacjent zwykle jest przytomny. Zaburzenia układu oddechowego i porażenie mięśni płaskich może pojawić się 2-12 godzin po zakażeniu. Śmierć jest spowodowana paraliżem układu oddechowego. Usuwanie toksyny z organizmu jest szybkie i osoby, które przeżyją zwykle zdrowieją po 12-24 godzinach. Całkowite wyzdrowienie może wymagać 7–14 dni. W literaturze medycznej nie ma znanych przypadków inhalacyjnego

zakażenia saksytoksyną, ale dane z eksperymentów na zwierzętach sugerują, że objawy są znacznie mocniejsze i śmierć może wystąpić w ciągu kilku minut.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Leczenie ma charakter podtrzymujący, ponadto jeśli przyswojenie toksyny nastąpiło drogą doustną – należy zastosować standardowe metody leczenia zatruc. Toksyny są wydalane z organizmu głównie z moczem, wymuszona diureza może zatem przyspieszyć ich usunięcie. W przypadkach poważnego zatrucia może okazać się konieczna intubacja i mechaniczne wspomaganie oddychania. Brak szczepionki dla ludzi przeciwko saksytoksynie. Toksyna jest niewrażliwa na gotowanie.

#### *Saksytoksyna jako broń biologiczna*

Przy zastosowaniu neurotoksyn jako bojowego środka biologicznego najbardziej prawdopodobna będzie droga inhalacyjna lub pociski toksyczne (dla strzelców wyborowych). Dodatkowo saksytoksyna może być użyta do skażenia ujęć wody. Nie można wykluczyć jej użycia w formie aerozolu.

### 3.4.14. Trichoteceny (Toksyny grzybicze)

#### *Ogólna charakterystyka*

Trichoteceny są grupą blisko spokrewnionych wtórnych metabolitów produkowanych głównie przez wiele pleśni z rodzaju *Fusarium*, przede wszystkim *F. graminearum* i *F. culmorum*. Grzyby te rozwijają się najczęściej w czasie długotrwałych okresów chłodu, w okresie wegetacji zbóż i przebiegających w warunkach dużej wilgotności żniw, kiedy na porażonych zbiorach zbóż rozwijają się owocniki *Fusarium*. Trichoteceny stanowią zróżnicowaną grupę ponad 40 związków wytwarzanych przez grzyby. Są silnymi inhibitorami syntezy białka, osłabiają syntezę DNA, zmieniają strukturę i funkcjonowanie błony komórkowej, a także hamują procesy zachodzące w mitochondriach. Wszystkie mają ostre działania toksyczne, własności mutagenne, teratogenne i estrogenne; mogą powstawać w szerokiej gamie artykułów rolnych i w rozmaitych warunkach. Ze względu na różnorodne efekty toksyczne i wysoką odporność na działanie wysokiej temperatury, obecność mykotoksyn w żywności i paszach niesie zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Naturalnie występujące mykotoksyny wykryto w produktach rolnych na całym świecie; powodują one u zwierząt chorobę znaną jako pleśniowe zatrucie kukurydzą. Toksyny dostają się do organizmu człowieka przez wdychanie skażonego nimi powietrza lub poprzez spożycie zakażonego pokarmu. Okres wylegania bardzo różny, zależny od drogi wchłonięcia i ilości wchłoniętych toksyn. Późne powikłania (np. choroba nowotworowa) pojawiać się mogą po wielu latach. Ostre objawy zatrucia nawet po kilku godzinach.

### *Przebieg kliniczny*

Po wchłonięciu poprzez wdychanie lub spożycie zakażonego pokarmu, wtórne produkty przemiany materii grzybów, jak np. toksyna T-2, wywołują u ludzi i zwierząt reakcję zwaną mytotoksykozą. Nie istnieją dobrze udokumentowane przypadki kliniczne zakażenia ludzi trichotecenami. Jednakże silne dowody poszlakowe każą wiązać te toksyny z toksyczną aleukią pokarmową (ATA), tragiczną epidemią zanotowaną w Rosji podczas drugiej wojny światowej oraz słynnymi przypadkami zastosowania broni biologicznej („żółty deszcz”) w Kambodży, Laosie i Afganistanie. Spożycie tych mykotoksyn powoduje utratę wagi, wymioty, stany zapalne skóry, krwawą biegunkę, krwotoki, a często kończy się śmiercią. Atak choroby wywołanej ostrym zakażeniem T-2 (doustnie lub przez inhalację) następuje w ciągu kilku godzin, skutkując gwałtownym wstrząsem krążeniowym, który charakteryzuje zmniejszona pojemność minutowa serca, niedociśnienie tętnicze i kwasica mleczanowa. Śmierć następuje w ciągu 12 godzin. Objawami klinicznymi ATA były krwotoki, zmniejszenie liczby krwinek białych we krwi, wrzodziejące zapalenie gardła i zanik szpiku kostnego. Eksperymentalne zastosowanie T-2 jako broni biologicznej powodowało ostre zakażenia poprzez inhalację, drogą skórą, jak również poprzez spożycie skażonych produktów żywnościowych i wody. Domniemane ofiary uskarżały się na bolesne zmiany skórne, zawroty głowy i duszności. Po nich następowały nagle krwotoki, utrata sił i wreszcie zgon. U pacjentów, którzy przeżyli, rozwinęła się choroba przypominająca popromienną, charakteryzująca się takimi objawami jak gorączka, mdłości, wymioty, biegunka leukopenia, krwawienie i posocznica.

### *Leczenie i zapobieganie*

Leczenie swoiste nie istnieje. Konieczna jest hospitalizacja poszkodowanych. W celu złagodzenia ostrej toksykozy wywołanej T-2 należy stosować ogólnie przyjęte środki medyczne. Szybka, od 5 do 60 minut od zakażenia, kąpiel w wodzie z mydłem znacznie hamuje rozwój skórnych miejscowych efektów działania toksyny. Pomoc w przypadku zakażenia drogą doustną powinna obejmować standardową terapię zatruc. Kwas askorbinowy podany dożylnie w dużej dawce skutecznie obniża śmiertelność w badaniach na zwierzętach, nie był jednak testowany na ludziach. Również podawanie dużych dawek przeciwciał monoklonalnych skierowanych przeciw T-2 wykazało profilaktyczną i terapeutyczną skuteczność u zwierząt. Zapobieganie to kontrola sanitarna żywności i wody. Niszczenie pleśniowej żywności. Niewrażliwość na temperaturę sprawia, że wiele z tych toksyn zachowuje stabilność w przeciętnych warunkach stosowanych podczas gotowania i przygotowywania żywności. Dlatego mogą one pozostawać w produkcji długo po zniknięciu pleśni.

#### *Trichoteceny jako broń biologiczna*

Z powodu łatwej dostępności i prostego sposobu użycia, toksyna ta może być skutecznie zastosowana do ataku. Skażeniu może być poddana zarówno żywność, jak woda i powietrze. Gwałtowne wystąpienie na danym terenie objawów zatrucia stanowi sygnał, że mógł mieć miejsce atak bronią biologiczną.

### 3.4.15. Toksyny (Laseczki zgorzeli gazowej)

#### *Ogólna charakterystyka*

Laseczki odpowiedzialne za wywołanie zgorzeli gazowej to *Clostridium perfringens*, *noyi* oraz *septicum*. Są one pospolitymi bakteriami beztlenowymi. Powodują ciężkie, przebiegające z toksemią zakażenia przyranne. Jest to typowe zakażenie przyranne. Do infekcji dochodzi najczęściej w przypadku ran pourazowych, głębokich ran kłutych czy zmian martwiczych, zwłaszcza zanieczyszczonych glebą lub nawozem. Okres wylegania wynosi od 3 godzin do kilku dni. Znane też są przypadki okresu wylegania trwającego nawet do kilku miesięcy.

#### *Przebieg kliniczny*

Zgorzel gazowa jest dobrze poznana, zagrażającą życiu chorobą. Zanim rozwinie się toksemia piorunująca, jej symptomy mogą być bardzo niewyraźne, a diagnoza jest zwykle stawiana pośmiertnie. Początkowo skaleczenie zainfekowane przez laseczki zgorzeli jest silnie obrzęknięte i bardzo bolesne. Następnie, ponieważ bakterie te produkują toksyny, pojawia się miejscowa martwica tkanek z jednoczesnym wydzielaniem się gazu o charakterystycznym zapachu. Stąd nazwa „zgorzel gazowa”. Gaz ten powoduje też typowe dla zgorzeli trzeszczenie podczas uciskania zajętych procesem chorobowym tkanek. Poza skórą i tkankami podskórnymi martwica obejmuje też okoliczne mięśnie. Martwica – co charakterystyczne dla zgorzeli – powoduje ból niewspółmiernie duży w stosunku do wielkości rany. Ponieważ toksyny bardzo szybko dostają się do krwiobiegu, w ciągu kilku godzin pojawiają się symptomy uogólnionego zatrucia, takie jak dezorientacja, tachykardia, gorączka i poty. Często powłoki skórne stają się lekko zażółcone. Narasta tętno pojawia się biegunka oraz wymioty i w końcu dochodzi do śmierci.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Chory wymaga natychmiastowej hospitalizacji. Należy chirurgicznie opracować ranę i jak najszybciej podać antybiotyk. Może to być penicylina, w ciężkich wypadkach podaje się tetracykliny lub chloramfenikol. Jednocześnie stosuje się hiperbarię tlenową. Niekiedy wskazane są przetoczenia krwi. Nie jest dostępna żadna metoda profilaktyczna przeciwko toksynie zgorzeli gazowej.

### *Toksyny (Laseczki zgorzeli gazowej) jako broń biologiczna*

Laseczki zgorzeli gazowej są pospolitymi bakteriami beztlenowymi kojarzonymi z trzema oddzielnymi syndromami chorobowymi: zgorzelą gazową lub laseczkową martwicą mięśni, zapaleniem zgorzelinowym jelit oraz zatruciem pokarmowym wywoływanym laseczkami. Każdy z wymienionych zespołów chorobowych ma specyficzne wymagania jeśli chodzi o doprowadzenie do zainfekowania, więc trudno sobie wyobrazić ogólny scenariusz, w myśl którego zarodniki lub drobnoustroje wegetatywne mogłyby być użyte jako broń biologiczna. Jest natomiast opracowanych około 12 białkowych toksyn, z których jedna lub więcej mogłyby być wyprodukowane, skoncentrowane i zastosowane jako broń biologiczna. Ich przeniesienie przez wodę jest możliwe, ale mało prawdopodobne. Toksyna zwłaszcza toksyna alfa – przeniesiona drogą powietrzną jako aerozol jest zabójcza. Inne toksyny pochodzące z tego drobnoustroju mogą być użyte wspomagająco w celu wzmocnienia skuteczności broni biologicznej.

### 3.4.16. Tularemia

#### *Ogólna charakterystyka*

Tularemia jest chorobą odzwierzęcą wywoływaną przez *Francisella tularensis*. Człowiek zaraża się w warunkach naturalnych poprzez kontakt błon śluzowych z krwią lub płynami tkankowymi zakażonych zwierząt lub ukąszenia zakażonych komarów i kleszczy. Mniej pospolity sposób wywoływania choroby to wdychanie zakażonego pyłu lub spożycie zakażonej wody lub żywności. Laboratoryjne zakażenia tymi organizmami zdarzają się bardzo często, zarażenie człowieka przez człowieka należy do rzadkości i z tego względu nie jest wymagana izolacja chorych.

#### *Przebieg kliniczny*

Spotyka się różne objawy kliniczne tularemii zależnie od drogi zakażenia i zjadliwości szczepu. U człowieka zaledwie 10–50 organizmów wywoła chorobę w przypadku zakażenia inhalacyjnego lub iniekcji, podczas gdy  $10^8$  organizmów jest wymagane do wywołania choroby drogą doustną. W warunkach naturalnych tularemia wywoływana ukąszeniami zwykle poprzedzona jest 3-dniowym okresem inkubacji i objawia się gorączką, dreszczami, bólem głowy, z możliwością krwawienia okolic ukąszeń. Okres inkubacji 2–10 dni zależy od drogi wniknięcia zarazka do organizmu. Przedostanie się zarazka do krwi prowadzi do silnego uszkodzenia różnych narządów. Choroba trwa wiele tygodni, rekonwalescencja – wiele miesięcy. Atak *F. tularensis* będzie najbardziej prawdopodobny w postaci aerozolu wywołując pierwotnie tularemię trzewną. U wielu osób wywiąże się tularemia płucna (jako pierwotna lub wtórna). Śmiertelność może być 5–10% wyższa w stosunku do choroby występującej naturalnie.

### *Leczenie i zapobieganie*

Konieczna jest hospitalizacja. Główny lek stanowi streptomycyna. Skuteczna jest także gentamycyna. Leczenie tetracykliną i chloromycetyną również przynosi efekty, cechuje je jednak duży współczynnik nawrotów choroby.

Zapobieganie polega na likwidowaniu epizoocji wśród zwierząt i przestrzeganiu zasad higieny w styczności z chorymi zwierzętami. Istnieje szczepionka przeciwko tularemii. Do tej pory podano ją około 5 tys. osób. Skuteczna w warunkach laboratoryjnych. Nieznana jest jej skuteczność w przypadku użycia *F. tularensis* jako broni biologicznej. Kontrowersyjne jest stosowanie antybiotyków w profilaktyce przeciw tularemii.

### *Tularemia jako broń biologiczna*

Atak *F. tularensis* jako bronią biologiczną w postaci aerozolu wywoła tularemię trzewną, a śmiertelność może być wyższa niż 5-10% w stosunku do choroby pojawiającej się naturalnie. Przesłanką do rozpoznania tularemii wywołanej atakiem biologicznym mogłaby być duża liczba zanotowanych jednocześnie na jednym obszarze pacjentów cierpiących na podobne schorzenia ogólnoustrojowe, z których część cierpiałaby na zapalenie płuc bez kaszlu z odpluwaniem.

## 3.4.17. Wąglik (Anthrax)

### *Ogólna charakterystyka*

Wąglik jest przede wszystkim chorobą zwierząt trawożernych: bydła, owiec, koni, wielbłądów, reniferów, a także świń. U ludzi występuje rzadko, nawet na terenach, na których chorują zwierzęta. Wąglik jest bakteryjną chorobą wywołaną przez bakterie *Bacillus anthracis*. W warunkach naturalnych człowiek zaraża się przez kontakt z zarażonymi zwierzętami lub z zarażonymi produktami pochodzenia zwierzęcego. Wąglik ludzki zazwyczaj objawia się „czarnymi krostami”, twardymi i niebolesnymi; towarzyszą im niekiedy objawy ogólne (ból głowy, gorączka, dreszcze), a także zapalenie naczyń limfatycznych i węzłów chłonnych w sąsiedztwie zakażonej ranki. Zarodniki giną podczas 10-minutowego gotowania, zaś w suchym powietrzu o temperaturze 40 stopni po 3 godzinach.

### *Przebieg kliniczny*

Choroba rozpoczyna się po okresie inkubacji trwającym od 1 do 6 dni, prawdopodobnie zależnym od dawki wchłoniętych inhalacyjnie organizmów. Początek choroby jest niespecyficzny i trwa w czasie, a charakteryzuje go gorączka, ogólne osłabienie i zmęczenie, czasem w połączeniu z suchym kaszlem i łagodnym bólem klatki piersiowej. W niektórych przypadkach, może wystąpić krótki okres poprawy. Po okresie objawów początkowych, po 2–3 dniach następuje gwałtowny roz-

wój choroby z ciężką niewydolnością układu oddechowego z bezdechem i cyjanozą. Dochodzi do gwałtownego zapalenia płuc oraz obrzęku mózgu. Szok i śmierć następuje zazwyczaj w ciągu 24–36 godzin od początku niewydolności układu oddechowego.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Bakteria węglika jest wrażliwa na działanie większości powszechnie używanych antybiotyków, terapia polega na jak najszybszym ich podaniu. W przypadku węglika najskuteczniejsza i bez wątpienia najtańsza jest penicylina, której dawka i droga podania zależy od postaci choroby. Terapię antybiotykową osób zarażonych należy kontynuować przez 60 dni, ze względu na możliwe opóźnienie w rozwoju bakterii z przetrwalników w wegetatywne formy. Powodzenie terapeutyczne zależy od czasu, jaki minie od zakażenia do podania antybiotyku. O ile nie ma to istotnego znaczenia w leczeniu postaci skórnej, o tyle podawanie antybiotyku dopiero po wystąpieniu objawów postaci płucnej bądź pokarmowej węglika jest zdecydowanie mniej skuteczne, niż przed ich wystąpieniem, kiedy to profilaktyczne użycie antybiotyku daje praktycznie stuprocentową ochronę przed śmiertelnymi skutkami choroby.

Istnieje szczepionka skutecznie zapobiegająca lub znacznie osłabiająca skutki węglika inhalacyjnego. Ograniczone dane z badań na ludziach dowodzą, że po serii pierwszych trzech szczepień (po 0, 2, 4 tygodniach) konieczna do osiągnięcia odporności jest kolejna seria (po 6, 12, 18 miesiącach). Jako działanie profilaktyczne przed atakiem można podawać wybrane antybiotyki.

#### *Wąglik jako broń biologiczna*

Atak bronią biologiczną z użyciem zarodników węglika w postaci aerozolu będzie wywoływał wąglik inhalacyjny, nadzwyczaj rzadką formę naturalnie występującej choroby. Zarodniki węglika uważane są za najlepszy BŚB przeciw zwierzętom hodowlanym i ludziom. Podstawowe zalety zarodników węglika, jako potencjalnego BŚB, są następujące: wytrzymałość na różnorodne szkodliwości środowiska zewnętrznego, wysokiej i niskiej temperatury, możliwość podwyższania rażącej siły środka przez dodawanie różnych „wzmacniaczy”, np. środków trujących z grupy duszących, rażenie przez różne drogi, zwłaszcza przez drogi oddechowe, zarówno ludzi, jak i zwierząt, obezwładniający skutek działania, głównie w płucnej i jelitowej postaci choroby, perspektywa długotrwałego, a nawet wieloletniego, skażenia terenu.

### 3.4.18. Wenezuelskie końskie zapalenie mózgu (VEE)

#### *Ogólna charakterystyka*

Sześć spokrewnionych wirusów należących do grupy wenezuelskiego zapalenia mózgu (VEE) jest związanych z chorobą u człowieka. Czynniki te również wywołują ciężkie choroby u koni, mułów i osłów. Zakażenia naturalne są wywoływane przez ukąszenia komarów. W przyrodzie epidemie u ludzi zawsze poprzedzają ciężkie i często śmiertelne przypadki u nieparzystokopytnych. W warunkach naturalnych choroba przenosi się przez ukąszenie różnych gatunków komarów, ale wirusy VEE są również bardzo zaraźliwe, nawet w małych ilościach w formie aerozolu. Zwierzęta z rodziny koniowatych są nosicielami wirusa oraz źródłem zarażenia komarów. Wtórne zakażenie przenieszone przez człowieka zdarza się niezwykle rzadko.

#### *Przebieg kliniczny*

U prawie 100% zakażonych wystąpi choroba. Po okresie inkubacji trwającym 1–5 dni, początek choroby jest szczególnie nagły i objawia się wysoką gorączką, silnym bólem głowy, światłowstrętem, bólami mięśni i kości. Mogą wystąpić nudności, wymioty, kaszel, ból gardła i biegunka. Ta ostra faza trwa 24–72 godzin. Około 4% osób w czasie naturalnych epidemii ma objawy zakażenia centralnego systemu nerwowego z konwulsjami, śpiączką i paraliżem. Śmiertelność poniżej 1%. W przypadku zakażenia drogą pokarmową gorączka występuje sporadycznie. W razie inhalacji dużej dawki wirusa przez drogi oddechowe przebieg choroby jest bardzo burzliwy, bardzo szybko dochodzi do wstrząsu, a wtedy śmiertelność jest bardzo wysoka.

#### *Leczenie i zapobieganie*

Nie istnieją metody leczenia swoistego. Pacjenci, u których rozwinęło się zapalenie mózgu, mogą wymagać podania leków przeciwdrgawkowych i intensywnej opieki mającej na celu zapewnienie równowagi płynów i elektrolitu, wystarczającej wentylacji oraz uniknięcia komplikacji w postaci wtórnych zakażeń bakteryjnych.

Istnieje eksperymentalna szczepionka TC-83 to żywa, atenuowana szczepionka produkowana z kultur komórkowych, której zdolność do zapobiegania infekcji w warunkach laboratoryjnych przetestowano na kilku tysiącach osób. Około 10% zaszczepionych nie wytworzyło dających się wykryć przeciwciał neutralizujących wirusa, nie wiadomo jednak, czy osoby te są podatne na infekcje. Kolejnym eksperymentalnym produktem, który był testowany na ludziach, jest szczepionka C-84, wytworzona poprzez inaktywację szczepu TC-83 wirusa w formalinie. Szczepionka ta nie jest obecnie zalecana jako podstawowa, gdyż badania na zwierzętach wskazują, że może ona nie chronić przed zakażeniem wirusem rozpylonym w powietrzu.

*Wenezuelskie końskie zapalenie mózgu jako broń biologiczna*

Atak wirusem jako bronią biologiczną jest najbardziej prawdopodobny w formie aerozolu i będzie wywoływał chorobę u ludzi jako zdarzenie pierwotne. Jeżeli na obszarze ataku będą występowały zwierzęta to choroba u zwierząt może pojawić się równoległe do choroby ludzi. W niewielkim stopniu może dochodzić do zakażeń kontaktowych.

## 4. SPOSOBY OBRONY PRZED BRONIĄ BIOLOGICZNĄ

### 4.1. PROGNOZA SKAŻEŃ I ZAKAŻEŃ

Prognozowanie skutków uderzeń bronią biologiczną to zespół czynności związanych z gromadzeniem, weryfikacją i opracowaniem danych o parametrach uderzeń bronią biologiczną wykonanych przez przeciwnika. Ma ono na celu określenie rozmiaru skażenia, czasu trwania skażenia, a także zakresu i terminów realizacji przedsięwzięć ograniczających ich rozmiar i zasięg. Rezultaty prognozy są wykorzystywane do ostrzegania wojsk o zagrożeniu skażeniami oraz do podjęcia decyzji o dalszych działaniach w warunkach skażeń i likwidacji skutków uderzeń bronią biologiczną. Z tego powodu rzetelna i wiarygodna prognoza ma i mieć będzie w przyszłości duże znaczenie w systemie przedsięwzięć ukierunkowanych na zmniejszenie skutków rażącego działania broni biologicznej.

Skutki uderzeń bronią biologiczną przedstawia się w formie prognozowanej sytuacji skażeń. Sytuację prognozowaną opracowuje się bezpośrednio po wykonaniu przez przeciwnika uderzeń bronią biologiczną.

Prognozowana sytuacja skażeń powstaje po zebraniu informacji o wykonanych uderzeniach i ich skutkach. Bazą do prognozowania są więc dane o parametrach wykonanych uderzeń bronią biologiczną. Wykorzystuje się przy tym aktualne warunki meteorologiczne w przyziemnych i górnych warstwach powietrza. Bierze się też pod uwagę warunki topograficzne oraz położenie wojsk, na które przeciwnik wykonał uderzenia lub które znalazły się w obszarze zagrożenia.

Prognozowaną sytuację skażeń opracowuje się na oleacie lub na oddzielnej mapie.

Opracowanie „prognozowanej sytuacji skażeń” stanowi bazę wyjściową do przygotowania wniosków, które dotyczą ostrzegania i alarmowania; działań wojsk, które znalazły się w warunkach skażeń; likwidacji skutków uderzeń bronią biologiczną. W miarę pozyskiwania danych o rzeczywistej sytuacji skażeń rezultaty uzyskane w toku prognozowania weryfikuje się i udokładnia.

Prognozowanie sytuacji skażeń po uderzeniu bronią biologiczną podaje informacje o umiejscowieniu i rozmiarach skażenia oraz czasie trwania takiego skażenia.

Dostarczona informacja umożliwia szybkie ostrzeganie wojsk przebywających w zagrożonym terenie. Środki biologiczne obejmują różnorodne substancje pochodzące od mikroorganizmów, roślin i zwierząt.

Prognoza obszaru ataku i obszaru zagrożenia<sup>31</sup> jest zależna od następujących parametrów:

- środka przenoszenia (także rodzaju pojemnika ze środkiem);
- typu ataku;
- czynników meteorologicznych.

Środki przenoszenia i rodzaje pojemników ze środkiem biologicznym są następujące:

*Środki przenoszenia i ich skróty:*

- samoloty (AIR) – Aircraft;
- bomby (BOM) – Bomb;
- artyleria (CAN) – Cannon;
- wieloprowadnicowa wyrzutnia rakiet (MRL) – Multiple Rocket Launcher;
- moździerz (MOR) – Missile;
- fabryka (PLT) – Plant;
- koleje (RLD) – Railroad Car;
- okręt (SHP) – Ship;
- transport (TPT) – Transport;
- samochody (TRK) – Truck or Car;
- nieznany (UNK) – Unknown.

*Rodzaje pojemników i sposoby przechowywania środków:*

- bomby kasetowe (BML) – Bomblets;
- bomby (BOM) – Bomb;
- ciśnieniowa butla gazowa (BTL) – Pressurised Gas Bottle;
- bunkier (BUK) – Bunker;
- pojemnik ogólnego przechowywania (CON) – Generic Storage Container;
- beczka o pojemności nominalnej 200 litrów (DRM) – Nominal 200 litre Storage Drum;
- generator (GEN) – Generator;
- pocisk kierowany (MSL) – Missile;
- rakiet (RKT) – Rocket;
- pocisk (SHL) – Shell;
- przyrządy wylewcze (SPR) – Spray;
- składy (STK) – Stockpile;
- zbiornik przemysłowy (TNK) – Storage Tank;
- torpeda (TOR) – Torpedo;
- mina (MNE) – Mine;
- nieznany (UNK) – Unknown;
- odpady (WST) – Waste.

---

<sup>31</sup> **Obszar ataku** jest to prognozowany obszar, który jest skażony natychmiast po wykonaniu ataku.

**Obszar zagrożenia** jest to prognozowany obszar, na którym osoby bez środków ochronnych mogą ulec porażeniu przez środek biologiczny rozprzestrzeniający się z obszaru ataku. Rozmiar tego obszaru zależy od typu ataku, pogody, rodzaju terenu zarówno w obszarze ataku, jak i w obszarze zagrożenia.

Ataki bronią biologiczną podzielono na cztery typy:

- Typ „P” – obejmuje uderzenia przy pomocy takich środków przenoszenia jak: bomby, pociski artyleryjskie, wieloprowadnicowe wyrzutnie raketowe, miny, rakiety balistyczne – wybuchy naziemne.

- Typ „Q” – obejmuje uderzenia powodujące skażenia rozległych obszarów przy pomocy takich środków przenoszenia jak: bomby kulkowe, rakiety balistyczne – wybuchy powietrzne, przyrządy wylewcze naziemne lub generatory aerozolu.

- Typ „R” – obejmuje uderzenia, gdzie znane jest miejsce ataku natomiast nie jest znany środek przenoszenia, atak nastąpił z powietrza przy pomocy lotniczych przyrządów wylewczych lub lotniczych generatorów aerozolu.

- Typ „S” – obejmuje wykrycie środka biologicznego bez zaobserwowanego ataku.

Prognoza obszaru ataku i obszaru zagrożenia jest zależna również od czynników meteorologicznych, które rozpatrywane są w dwóch aspektach, wpływu pogody i wpływu terenu na skuteczność działania broni biologicznej.

Na skuteczność działania broni biologicznej mają wpływ następujące czynniki pogody:

- Temperatura – wpływa w bardzo niewielkim stopniu na wielkość obszaru zagrożenia powstałego po ataku bronią biologiczną.

- Kategoria stabilności powietrza – opisuje stopień rozpraszania się uwolnionego środka biologicznego w dowolnych warstwach atmosfery. Występują trzy kategorie stabilności powietrza:

1. Stała – w warunkach kategorii stałej zachodzi niewielkie rozpraszanie środka w atmosferze i w ten sposób obłok ze środkiem biologicznym utrzymuje się przez długi czas w wysokim stężeniu i przemieszcza się na duże odległości.

2. Obojętna – w warunkach kategorii obojętnej zasięgi obłoku skażonego powietrza osiągają wartości średnie.

3. Chwiejna – w warunkach kategorii chwiejnej zachodzi silny proces rozpraszania środka biologicznego w powietrzu i w ten sposób zasięgi obłoków są najkrótsze.

- Wiatr – na wielkość i położenie obszaru zagrożenia wpływa kierunek i prędkość wiatru<sup>32</sup>.

- Wilgotność powietrza i opady atmosferyczne – zmieniają skutki działania broni biologicznej w różnorodny sposób. Bardzo niska wilgotność zmniejsza skuteczność poprzez zwiększanie szybkości wysuszenia znajdującego się w powietrzu

---

<sup>32</sup> **Kierunek wiatru** – jest to uśredniony kierunek wiatru nad powierzchnią wskazujący dokąd przemieszcza się obłok ze środkiem biologicznym na obszarze zagrożenia. Optymalnymi warunkami wykonania pomiarów meteorologicznych jest wysokość 10 m nad powierzchnią ziemi, otwarty teren, a pomiary powinny być uśrednione z 10-minutowego okresu czasu.

**Prędkość wiatru** – jest to średnia prędkość wiatru występująca na obszarze zagrożenia. Optymalnymi warunkami wykonania pomiarów meteorologicznych jest wysokość 10 m nad powierzchnią ziemi, otwarty teren, a pomiary powinny być uśrednione z 10-minutowego okresu czasu.

środka biologicznego. Intensywny lub ciągły opad deszczu zmniejsza poziom skażenia poprzez wyflukiwanie środka biologicznego z powietrza.

- Warstwy inwersyjne – w większości przypadków stężenie środka biologicznego zmniejsza się ze wzrostem wysokości i osiąga niskie wartości przy wysokości około 800 m. Przyjmuje się, że zagrożenie nie występuje przy wysokości powyżej 3000 m nad powierzchnią. Pewne warunki meteorologiczne występujące w atmosferze zwane warstwami inwersyjnymi istnieją przy stałej kategorii powietrza i podawane są w meldunku NBC CDR jako kategoria stabilności. Stałe warunki występują zazwyczaj w nocy lub rano przy bezchmurnym niebie i słabym wietrze, a także w innych porach dnia, kiedy temperatura powierzchni gleby lub wody jest niższa niż temperatura warstwy powietrza nad nią. Podniesiona warstwa inwersyjna występuje wtedy, gdy zanika powierzchniowa warstwa inwersyjna. Zarówno w warstwach inwersyjnych, jak i w podniesionych warstwach inwersyjnych stężenie środka biologicznego jest wyższe w obrębie tych warstw niż bez wystąpienia warstw inwersyjnych. Stężenie środka biologicznego powyżej tych warstw jest bardzo małe.

- Działanie słońca i powietrza na środek biologiczny – większość środków biologicznych z czasem traci właściwości toksyczne i zdolność do zakażeń gdy przebywają w powietrzu, a szybkość utraty tych właściwości szybko wzrasta przy obecności intensywnego światła słonecznego.

Na skuteczność działania broni biologicznej mają również wpływ warunki terenowe. Kierunek i prędkość przemieszczania się z wiatrem skażonego obłoku są zależne od terenu, nad którym się przesuwa. Skażony obłok może pokonywać niewielkie wzniesienia i doliny. Stężenie niebezpieczne utrzymuje się przez dłuższy czas w różnego rodzaju zagłębieniach. Obłok przenoszący środek biologiczny może przemieszczać się ponad lub omijać takie przeszkody jak wzgórza i ulega spowolnieniu przez nierówny teren, wysoką trawę i zarośla. Na terenie płaskim porusza się ruchem jednostajnym.

Dane o sytuacji meteorologicznej są dostarczane przez sieć wykrywania skażeń w formie chemicznego meldunku meteorologicznego (NBC CDM)<sup>33</sup>.

Meldunek NBC CDM przesyłany jest cztery razy dziennie i każdy meldunek jest ważny przez sześć godzin. Każdy sześciogodzinny okres jest podzielony na okresy dwugodzinne. Meldunek NBC CDM może być przesyłany do wszystkich poziomów systemu wykrywania skażeń, aż do poziomu źródła informacji. Jeśli meldunek NBC CDM sporządzony jest przed okresem jego ważności, to meldunek NBC CDM zawiera dane meteorologiczne na przyszłe sześć godzin. Jeśli czas sporządzania meldunku NBC CDM jest późniejszy niż jeden lub więcej dwugodzinnych okresów, to meldunek zawiera zmierzone dane meteorologiczne dla tych

---

<sup>33</sup> CDM – Chemiczny meldunek meteorologiczny (Chemical Downwind Message).

okresów ważności. Oba wymienione wyżej typy meldunków NBC CDR<sup>34</sup> są wykorzystywane do prognozowania zagrożeń od broni biologicznej.

Do przygotowania prognozy zagrożeń bronią biologiczną, także niezbędne są dane zawarte w chemicznej prognozie meteorologicznej NBC CDF<sup>35</sup>, która podaje prognozę pogody.

Oprócz przedstawionych meldunków wykorzystywanych w prognozowaniu istnieje jeszcze jeden ich rodzaj. Są to te same meldunki, lecz przygotowywane do transmisji w systemie zautomatyzowanym w formie ADP<sup>36</sup>. Noszą one nazwę raportów.

W procesie prognozowania zagrożeń bronią biologiczną wykorzystywane są następujące procedury postępowania:

1. Należy zebrać i uaktualnić następujące dane:

- informacje meteorologiczne z odpowiednich meldunków NBC CDR, które mogą zawierać zarówno pogodę спрогнозованą, jak i zmierzone warunki rzeczywiste;

- lokalne warunki meteorologiczne pozyskane z dostępnych źródeł, które mogą zawierać dane zarówno z okresu przed pojawieniem się skażenia na danym terenie, jak i w czasie przemieszczania się skażonego obłoku;

- dane o lokalnych warunkach meteorologicznych z okresu czasu, w którym przemieszcza się skażony obłok.

2. Posiadać informacje o terenie (obszary leśne, wzgórza, otwarte przestrzenie itp.), które mogą wpływać na kierunek i prędkość przemieszczania się obłoku.

3. Meldunek NBC 3 BIO<sup>37</sup> musi być opracowany i przygotowany do dystrybucji po każdym ataku bronią biologiczną. Meldunek ten powinien być sporządzony w oparciu o jeden lub więcej meldunków NBC 1, 2 lub 4 BIO<sup>38</sup>, pod warunkiem że jest dostępny przyrząd do wykrywania skażeń biologicznych. W innym przypadku meldunek ten można sporządzić w oparciu o jeden lub więcej meldunków NBC 1, 2 lub 4 CHEM, gdzie środek chemiczny podaje się jako nieznany.

4. Dobrać warunki meteorologiczne dla obszaru ataku i przewidywanego obszaru zagrożenia bazując na meldunku NBC 1 lub NBC 2 BIO ze środkiem trującym jako nieznany lub meldunku NBC 4 BIO ze środkiem trującym jako BIO lub TOX.

Na dokładność prognozy zagrożenia atakiem biologicznym wpływa wiele czynników, między innymi takich jak: rodzaj i ilość środka biologicznego; rodzaj

---

<sup>34</sup> CDR – Chemiczny raport meteorologiczny (Chemical Downwind Report).

<sup>35</sup> CDF – Chemiczna prognoza meteorologiczna (Chemical Downwind Forecast).

<sup>36</sup> ADP – Automatyczne przetwarzanie danych (Automatic Data Processing).

<sup>37</sup> NBC 3 BIO – Meldunek przeznaczony do natychmiastowego ostrzegania o przewidywanych skażeniach i rejonach zagrożonych bronią biologiczną.

<sup>38</sup> NBC 1 BIO – Meldunek wstępny zawierający podstawowe dane zebrane na szczeblu jednostki.

NBC 2 BIO – Meldunek do przesyłania danych uogólnionych.

NBC 4 BIO – Meldunek do przekazywania danych z rozpoznania.

i ilość użytych środków przenoszenia; rodzaj i ilość użytej amunicji; ukształtowanie terenu; pogoda; stabilność powietrza; rodzaj pokrycia terenu; roślinność; temperatura; wilgotność względna i zmiany wymienionych czynników. Część z powyższych czynników nie zawsze jest uwzględniana w metodach prognozowania, aczkolwiek mogą być brane pod uwagę przy wykonywaniu prognoz skażeń, jeśli zostanie uznane to za konieczne.

#### 4.2. WYKRYWANIE I ROZPOZNAWANIE ATAKÓW

Zastosowanie obecnych technologii spowodowałoby, że atak bronią biologiczną prawdopodobnie zakończyłby się zanim dowódca lub jego personel medyczny zorientowałby się, że taki atak nastąpił. Oficer medyczny (lekarz) musi umieć rozróżniać atak bronią biologiczną od naturalnych epidemii i zachorowań. Czynniki biologiczne będą rozsiewane (dostarczane na pole walki) w sposób skryty. Pojedyncze przypadki choroby mogą być wstępną oznaką, że atak nastąpił. Odróżnienie ataku biologicznego od endemicznego pochodzenia choroby może być trudne w pewnych okolicznościach. Mogą wystąpić zróżnicowane infekcje i zatrucia komplikujące lub opóźniające postawienie diagnozy. W krótkim okresie czasu może pojawić się bardzo duża liczba ofiar (zachorowań). Na danym obszarze wystąpią zachorowania zarówno u osób cywilnych, jak i wojskowych. Celami mogą być zarówno duże obszary geograficzne, jak i małe obiekty o znaczeniu taktycznym. Wielkość tego obszaru, na którym wystąpiły zachorowania, może pomóc w zawężeniu listy prawdopodobnych czynników chorobotwórczych. Na przykład dany czynnik biologiczny, taki jak toksyny, może być najbardziej efektywnie użyty na małe cele, podczas gdy inne mogą być rozsiewane efektywnie na bardzo dużych obszarach (np. zarazki węgliką).

Szybkie wykrycie i ostateczna identyfikacja przypuszczalnych czynników broni biologicznej jest zasadnicze zarówno dla celów taktycznych i politycznych, jak i dla celów medycznych.

Warunki atmosferyczne mają zasadnicze znaczenie dla efektywnego użycia środków biologicznych. Zasadniczo najlepszym okresem do użycia broni biologicznej jest późna noc i wczesne godziny poranne. W tym czasie unieszkodliwianie aerozoli biologicznych przez promieniowanie ultrafioletowe jest minimalne. Należy dodać, że wystąpienie warunków neutralnych (izotermii) lub inwersji jest najbardziej prawdopodobne w tym czasie. Zjawisko inwersji<sup>39</sup> jest najbardziej odpowiednie dla przemieszczania się obłoku wzdłuż powierzchni ziemi.

Ludzie są szczególnie podatni na zachorowania, a w niektórych szczególnych przypadkach są jedynymi biodetektorami. Początkowe objawy kliniczne mogą być

---

<sup>39</sup> Inwersja powstaje około 1 godziny przed zachodem słońca i zanika około 1 godzinę po wschodzie słońca, przyp. aut.

niespecyficzne lub nietypowe dla chorób występujących naturalnie. Personel medyczny musi umieć odróżniać choroby naturalne od ataków bronią biologiczną.

Po ataku bronią biologiczną wzorzec choroby prawdopodobnie będzie miał inną charakterystykę niż ten od naturalnie pojawiającej się epidemii.

W odróżnieniu od naturalnie pojawiających się epidemii (włączając epidemie pochodzące od zatruc pokarmowych), w których przypadki zachorowań narastają w czasie tygodni lub miesięcy, dla epidemii powstałych po użyciu broni biologicznej krzywa epidemiologiczna jest bardziej skompresowana i maksimum ilości zachorowań pojawia się już po kilku godzinach lub dniach.

W przeciwieństwie do widocznych wzrostów i spadków ilości zachorowań w epidemiach pochodzenia naturalnego, po użyciu broni biologicznej zauważa się równomiernie wzrastającą liczbę zachorowań (podobnie jak w naturalnych epidemiach zatruc pokarmowych). Zrozumienie epidemiologii i ekologii choroby może być bardzo przydatne w odróżnianiu epidemii pochodzenia naturalnego od powstałych po użyciu broni biologicznej. Na przykład choroby, które rozprzestrzeniają się przez naturalnego przenosiiciela będą posiadały określone parametry środowiskowe predysponujące je do wywoływania naturalnych epidemii. Występowanie takich chorób w środowisku, w którym parametry takie nie są spełnione daje szczególne podstawy do twierdzenia, że miał miejsce atak bronią biologiczną.

Oficerowie medyczni (lekarze wojskowi) muszą rutynowo śledzić pojawianie się chorób; pojawianie się nietypowych wzorców przebiegu choroby wymusza natychmiastowe powiadamianie odpowiednich wyższych władz. Równoczesne wystąpienie epidemii w różnych rejonach powinno zaalarmować dowódców o możliwości zastosowania przez przeciwnika broni biologicznej. Dodatkowo należy uwzględnić fakt, że różne czynniki (środki biologiczne) mogą być użyte jednocześnie w czasie ataku bronią biologiczną lub że środki chemiczne i biologiczne mogą być użyte łącznie, co może utrudnić rozpoznanie.

Do dodatkowych oznak ataku bronią biologiczną możemy zaliczyć:

- bardzo dużą ilość przypadków zachorowań w ciągu pierwszych 48–72 godzin po ataku (sugeruje atak z użyciem mikroorganizmów chorobotwórczych) lub w ciągu minut do godzin od ataku (sugeruje atak z użyciem toksyn);
- bardzo dużą liczbę przypadków klinicznych wśród zarażonych (skażonych) osób;
- choroby niespotykane dla danego obszaru geograficznego (np. wenezuelskie zapalenie mózgu w Europie);
- choroby pojawiające się przy nienaturalnym wzorcu epidemiologicznym, gdzie parametry środowiskowe uniemożliwiają naturalne przenoszenie się choroby (np. wenezuelskie zapalenie mózgu bez występowania wcześniej zachorowań u koni lub przy braku przenosiocieli – komarów);

- szczególnie wysoki odsetek zachorowań z oddziaływaniem czynnika na układ oddechowy, kiedy choroby występujące naturalnie powodują objawy nie związane z układem oddechowym;

- pojawianie się zachorowań na kierunku wiania wiatru;
- mniejsze ilości zachorowań wśród ludzi pracujących w pomieszczeniach zamkniętych, szczególnie tam, gdzie jest filtrowentylacja lub zamknięty system wentylacyjny, w stosunku do zachorowań wśród ludzi pracujących na zewnątrz;

- zwiększoną liczbę chorych lub martwych zwierząt, często różnych gatunków. Większość środków biologicznych posiada zdolność zakażenia/zatrucia szerokiej gamy organizmów (gospodarzy);

- zaobserwowanie ataku, lub odnalezienie specyficznego środka przenoszenia (znalezienie zakażonych/skażonych odłamków bomb lub rakiet, z których czynnik chorobotwórczy został wyizolowany i zidentyfikowany);

- dużą liczbę gwałtownych zgonów, przy niewielkiej ilości rozpoznawalnych oznak (przyczyn), wywołanych ekspozycją na wielokrotność dawki śmiertelnej w pobliżu źródła zakażeń/skażenia.

Droga ataku decydować będzie zarówno o wyborze sposobu pobierania próbek do badań, jak również strategii identyfikacji czynnika ataku. Będzie mieć także wpływ na reagowanie kryzysowe służby zdrowia w ramach „medical management”.

Wśród wielu czynników decydujących o możliwości uniknięcia lub zmniejszenia skutków użycia broni biologicznej jest szybka detekcja i identyfikacja czynników ataku, zapobieganie rozprzestrzenianiu się skażeń oraz „medical management”<sup>40</sup>.

Celem identyfikacji jest w pierwszym rzędzie rozpoznanie czynnika ataku, określenie jego wrażliwości na antybiotyki, a następnie określenie wielkości strefy skażenia. Metody identyfikacji będą także stosowane dla oceny skuteczności zabiegów dekontaminacyjnych (osób, sprzętu, budynków, środowiska).

Przedmiotem identyfikacji będą bakterie i ich spory, toksyny, wirusy, czynniki genetycznie modyfikowane i sztuczne itp.

Próbkami do badań będą między innymi: aerozol, gleba, woda, żywność, materiał kliniczny: tkanki, narządy, płyny ustrojowe, a także zwłoki zwierząt, owady, ptaki, wymazy z powierzchni (sprzęt wojskowy), próbki niekonwencjonalne: listy, paczki, środki farmaceutyczne, wyposażenie obiektów: dywany, obrazy, sprzęt komputerowy itp. Pobranie próbek z tak różnorodnego materiału do badań wymagać będzie dysponowania przez zespoły specjalnymi, dostosowanymi do różnych scenariuszy zestawami i aparaturą do pobierania próbek, jak również zestawami do ich transportu, zgodnie z przepisami krajowymi i międzynarodowymi. Niezbędne

---

<sup>40</sup> M. Bartoszcze, *Identyfikacja patogenów użytych w bioataku i możliwości neutralizacji skutków zaistniałego skażenia*. Konferencja *Przeciwdziałanie skutkom broni biologicznej na terytorium RP*, Kancelaria Prezydenta RP, org. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 9 maja 2002 r.

będzie także posiadanie przez członków zespołów szerokiej wiedzy z zakresu epidemiologii, mikrobiologii, entomologii itp. Z tych też względów, do składu zespołów pobierających próbki należy kierować wysokiej klasy specjalistów.



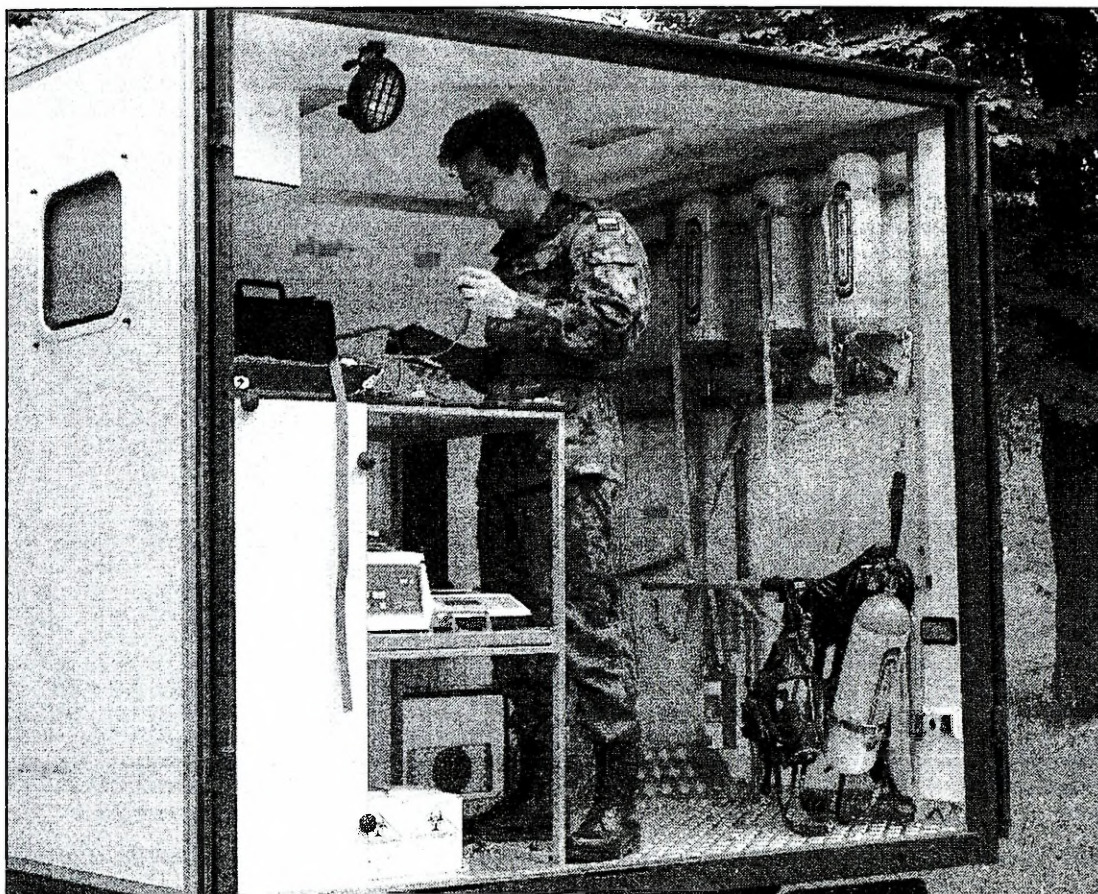
**Pobieranie próbek biologicznych w terenie przez żołnierzy z ZRB**

Szybka detekcja zagrożeń biologicznych daje możliwość zastosowania w porę nieswoistych metod ochronnych polegających, m.in. na użyciu masek przeciwgazowych i indywidualnych środków ochronnych lub wykorzystaniu środków ochrony zbiorowej.

Istnieje wiele różnych metod wykrywania zagrożeń biologicznych, ale nie są one z reguły w stanie odróżnić prawdziwych czynników biologicznych od sztucznych symulantów. Trudne jest także odróżnienie obecności w próbkach mieszaniny złożonej z wirusów, bakterii i toksyn. Należy brać pod uwagę fakt, że intencjonalne użycie symulantów może wywołać, przynajmniej na początku, znaczne komplikacje, analogiczne do użycia bojowych czynników biologicznych, jak np. panikę, chaos i dezorganizację.

W związku z powyższym, wykrywaniu czynników biologicznych musi towarzyszyć szybka i precyzyjna identyfikacja, dzięki czemu można będzie zapobiec groźnym konsekwencjom ataku symulowanego.

Metody wykrywania czynników biologicznych można ogólnie podzielić na laboratoryjne i przystosowane do użycia w warunkach terenowych (polowych).



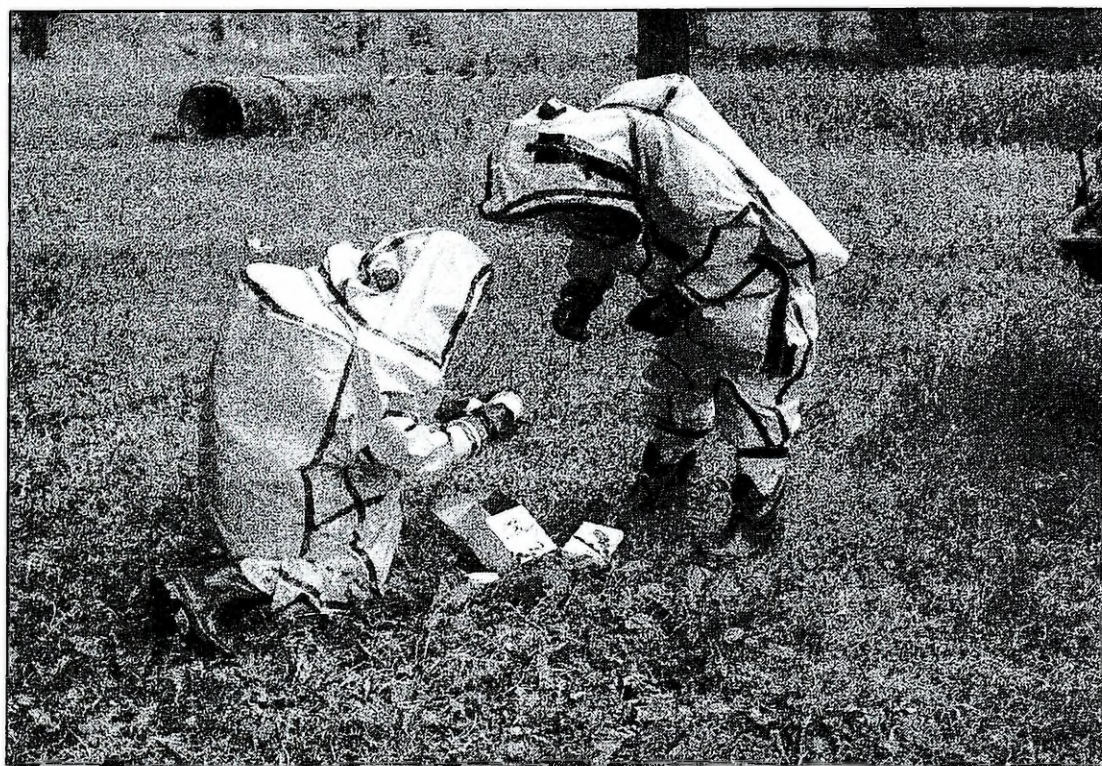
**Wstępna identyfikacja czynników biologicznych w warunkach polowych przy wykorzystaniu mobilnego laboratorium biologicznego**

Wykrywanie i pełna identyfikacja wysoce zakaźnych lub toksycznych czynników biologicznych wymaga dysponowania dobrze wyposażonymi laboratoriami diagnostycznymi – przede wszystkim bakteriologicznym, wirusologicznym i serologicznym. Ze względu na bezpieczeństwo personelu laboratoriów i bezpieczeństwo środowiska istnieje konieczność prowadzenia takiej diagnostyki w warunkach zabezpieczeń biologicznych klasy B-3 (większość odzwierzęcych patogenów bakteryjnych) oraz klasy B-4 (wysoce patogenne wirusy) – według kryteriów WHO.

Ostateczne potwierdzenie obecności mikrobiologicznych czynników etiologicznych masowych chorób epidemicznych powinno być dokonane klasycznymi metodami bakteriologicznymi i wirusologicznymi oraz w niektórych przypadkach – w wyniku badań na zwierzętach laboratoryjnych.

Bardzo istotną rolę w wykrywaniu broni biologicznej w warunkach laboratoryjnych mogą odgrywać:

- diagnostyczne metody genetyczne, np. polimerazowa reakcja łańcuchowa (PCR), szczególnie w połączeniu z metodą immunoenzymatyczną (PCR-EIA). Za pomocą tej metody można osiągnąć czułość rzędu kilku cząsteczek wirusa (np. wirusa wenezuelskiego końskiego zapalenia mózgu);
- metoda elektrochemiluminescencyjna o ekstremalnie wysokiej czułości (do detekcji np. toksyny botulinowej).



**Pobieranie próbek biologicznych przez ZRB i przygotowanie ich do transportu**

Do wykrywania skażeń w warunkach terenowych (polowych) konstruowane są specjalne urządzenia o różnym poziomie złożoności. Przykładem może być automatyczne urządzenie, zwane BIDS (Biological Integrated Detection System), które pobiera próbki powietrza zawierające aerozole, zagęszcza je, oznacza ich aktywność biologiczną przez oznaczenie ATP i przy użyciu znakowanych przeciwciał monoklonalnych oznacza jakościowo za pomocą cytometrii przepływowej. Urządzenie to może wykrywać kilka patogenów – czynniki etiologiczne wąglika i dżumy oraz toksynę botulinową A i enterotoksynę gronkowcową B.

W przypadku konfliktów zbrojnych takich np., jak „Pustynna Burza”, kiedy istniało realne zagrożenie atakiem biologicznym ze strony Iraku przyrząd typu

BIDS mógłby cyklicznie monitorować przedpole działań zbrojnych, w warunkach sprzyjających atakowi aerozolowemu.

Innym typem urządzenia, nad którym pracuje wiele laboratoriów, jest wysoko-sprawny chromatograf cieczowy lub gazowy, który może automatycznie, cyklicznie pobierać próbki powietrza i analizować je na podstawie spektrum substancji wytwarzanych po termicznej pirolizie lub ekscytacji laserowej patogenów bakteryjnych.

Do wstępnej oceny skażeń substancji płynnych czy powierzchni mogą też być używane prostsze urządzenia, jak np. przenośny chemiluminometr, którym w ciągu kilku minut można dokonać półilościowego oznaczenia obecności bakteryjnego ATP. W ten sposób można uzyskać wstępny sygnał, świadczący o zwiększonej ilości komórek bakteryjnych, które np. osiadły na sprzęcie wojskowym w wyniku kondensacji aerozolu. Jest to metoda niespecyficzna i przy stwierdzonym istniejącym potencjalnym zagrożeniu, pozytywny wynik należy natychmiast potwierdzić bardziej czułymi i swoistymi metodami diagnostycznymi.

Z metod szybkich i prostych w wykonaniu należy wymienić szybkie testy wykorzystujące metodę chromatografii powinowactwa, wychwytyjące ze środowiska ciekłego specyficzne czynniki patogenne – np. toksyczną rycynę lub drobnoustroje, takie jak *Y. pestis*, *F. tularensis*, *B. anthracis*, *V. cholerae*, *Brucella* sp. czy toksynę botulinową.

Proste i szybkie metody detekcji mogą być użyteczne w dwóch sytuacjach:

- do profilaktycznego monitorowania żywności lub wody, które mogą być przypuszczalnym obiektem kontaminacji mikrobiologicznej w ramach ataku terrorystycznego;

- jako metody diagnostyczne pierwszego sygnału w przypadkach, gdy istnieją symptomy wybuchu epidemicznego.

Należy tu podkreślić, że szybkie metody diagnostyczne powinny być używane równolegle z klasycznymi, które realizuje się w znacznie dłuższym czasie, ale są one znacznie czulsze i dają pewność rozpoznania.

Zasadniczym celem detekcji skażeń jest wykrycie początku ataku biologicznego oraz określenie ilości środka biologicznego w rejonie skażenia. Ze względu na bardzo dużą różnorodność urządzeń do detekcji skażeń biologicznych, w dalszej części zostaną przedstawione tylko niektóre występujące w państwach NATO.

Przodującym państwem są Stany Zjednoczone. O fakcie dostrzeżenia problemu zagrożeń bronią biologiczną może świadczyć przykład zamówienia przez (siły powietrzne) 100 stacjonarnych instalacji do wykrywania skażeń biologicznych JBPDS<sup>41</sup>. Umożliwiają one automatyczne pobieranie próbek powietrza i po wykryciu obecności środków biologicznych – ogłoszenie alarmu dźwiękowego i wizualnego.

---

<sup>41</sup> JBPDS – Joint Biological Point Detection System.

Automatyczny sygnalizator skażeń biologicznych – BCD<sup>42</sup> to kolejny przyrząd do automatycznego monitoringu aerozolowych skażeń biologicznych i biochemicznych powietrza. Przyrząd potrafi wykryć obecność toksyn oraz niektórych mikroorganizmów. Czas potrzebny na wykrycie skażeń biologicznych nie przekracza 5 minut, po czym generowany jest sygnał dźwiękowy.

XM19/XM2 to przyrząd przeznaczony do wykrywania skażeń biologicznych w systemie stacjonarnym. Cechą szczególną jest jednak dodatkowy moduł XM2, który jest przeznaczony do pobierania próbek biologicznych. W przypadku przekroczenia zakładanych norm lub stwierdzenia obecności aerozolu biologicznego, przyrząd podaje ostrzegawczy sygnał świetlny i dźwiękowy.

W wyposażeniu zespołu rozpoznania biologicznego (ZRB) jest zestaw PROFILE 1. Jest to zestaw luminometryczny do wykrywania niektórych mikroorganizmów i ich przetrwalników w próbkach środowiskowych. Ponadto ZRB zostanie wyposażony w system pozwalający na wykonanie badań genetycznych w warunkach terenowych – RAPID. RAPID jest to analizator mikrobiologiczny.

Podstawowym pojazdem służącym za platformę do detekcji skażeń jest NBC Reconnaissance System (NBCRS), często zwany Fax w USA lub Fuchs w Niemczech. Te lekko uzbrojone pojazdy, wprowadzone do uzbrojenia na początku lat 90. są wyposażone w urządzenia do detekcji i identyfikacji skażeń oraz pobierania próbek skażonych materiałów na polu walki.

Teoretycznie różnicowane pojazdy potrafią wiele zrobić także w zakresie wykrywania substancji biologicznych. Za pomocą systemów wykrywaczy, które są niczym innym, jak laboratorium na kołach, wojskowi amerykańscy chcą identyfikować substancje bojowe bezpośrednio na miejscu wydarzeń. Urządzenia przez cały czas zasysają powietrze. Jeśli tylko zmieni się wielkość i stężenie cząsteczek powietrza, aparaty wywołują alarm. Takie laboratorium może wykryć drobnoustroje w bardzo krótkim czasie. W tym zakresie amerykańskie laboratorium na kołach jest lepsze od niemieckiego opancerzonego wozu rozpoznawczego Fuchs, którego zaletą jest wykrywanie skażeń chemicznych i promieniotwórczych.

Ten sześciokołowy pojazd niemieckiej konstrukcji wyposażono w silnik o mocy 320 KM i bak umożliwiający mu pokonanie 800 km bez tankowania paliwa. Fuchs ma ponadto te zaletę, że sprawdził się już w praktyce, dzięki czemu stał się przebojem eksportowym Bundeswehry. W terenie pojazd osiąga prędkość do 105 km/godz., a w wodzie porusza się z szybkością 10 km/godz. Wnętrze jest zabezpieczone nie tylko przed bronią masowego rażenia, ale także przed ostrzałem piechoty. Czterech członków załogi może wykonywać wszystkie niezbędne prace z wnętrza pojazdu. Wyposażenie umożliwia także informowanie przez radio pododdziałów i ludności cywilnej o niebezpiecznych sytuacjach. Ponadto ma możliwość oznaczania terenu skażonego standartowymi znakami ostrzegawczymi NATO. Na zewnątrz pojazdu prace wykonują sondy i czujniki. W wypadku wątpliwo-

---

<sup>42</sup> BCD – Biological Chemical Detektor.

ści załoga może pobrać próbki gruntu za pomocą specjalnego ramienia. Cały czas trwają jednak prace mające na celu wyposażenie wozu w sprzęt do badań i analiz biologicznych.

W wykrywaniu i rozpoznaniu broni biologicznej Amerykanie postawili na sprzęt nowej generacji technicznej. W opracowaniu znajdują się urządzenia laserowe rozróżniające środki bojowe na podstawie fluorescencji i absorpcji światła. Ten najnowocześniejszy sprzęt jest w stanie zidentyfikować naturalne i sztuczne aerozole nawet z odległości 50 km.

### 4.3. INDYWIDUALNA I ZBIOROWA OCHRONA

Ochrona przed skażeniami biologicznymi to proces mający na celu zapewnienie bezpieczeństwa ludzi, uzbrojenia i sprzętu oraz obiektów w warunkach skażeń, polegający na wykorzystaniu systemów oczyszczania powietrza, właściwości ochronnych terenu i jego infrastruktury oraz prowadzenia ciągłej kontroli stanu zagrożenia.

Ochrona przed skażeniami biologicznymi obejmuje:

- indywidualną ochronę przed skażeniami;
- zbiorową ochronę przed skażeniami.

Do zadań ochrony należy:

- organizowanie przedsięwzięć związanych z unikaniem zagrożenia użyciem broni biologicznej;
- wyposażenie żołnierzy w indywidualne i zbiorowe środki ochrony przed skażeniami oraz środki profilaktyczne zapewniające im zdolność do działań w warunkach zagrożenia użyciem broni biologicznej;
- przygotowanie żołnierzy do posługiwania się indywidualnymi i zbiorowymi środkami ochrony przed skażeniami oraz umiejętnego wykorzystywania właściwości ochronnych sprzętu bojowego, terenu i jego infrastruktury;
- zapewnienie sprawności technicznej systemów zbiorowej ochrony przed skażeniami wozów bojowych, stanowisk dowodzenia, obiektów remontowo-obsługowych oraz obiektów medycznych.

Wyposażeniem żołnierzy w indywidualne środki ochrony przed skażeniami zajmują się osoby funkcyjne z pionu logistyki jednostki wojskowej. Każdy żołnierz otrzymuje maskę przeciwigazową i odzież ochronną w ramach pobierania wyposażenia indywidualnego, bezpośrednio po przybyciu do jednostki wojskowej.

Przygotowanie żołnierzy do posługiwania się indywidualnymi środkami ochrony przed skażeniami należy do obowiązków dowódców pododdziałów. Realizuje się je poprzez prowadzenie treningów w posługiwaniu się maskami przeciwigazowymi i odzieżą ochronną, w tym również podczas wykonywania zadań etatowych.

Utrzymanie wysokiego poziomu sprawności technicznej indywidualnych środków ochrony przed skażeniami realizuje się poprzez przeprowadzenie ich przeglądów codziennych przez użytkowników oraz okresowych przez odpowiednie osoby funkcyjne z pododdziału i oddziału.



Nakładanie gazoszczelnych skafandrów z własnym zasilaniem tlenowym

Żołnierze nakładają indywidualne środki ochrony przed skażeniami na sygnał alarmu o skażeniach lub po wykryciu zewnętrznych oznak skażenia – samodzielnie lub na komendę przełożonego.

Filtropochłaniacze wojskowe, odzież ochronna, rękawice i obuwie (gumowe) będzie zapewniało ochronę przeciwko środkom biologicznym użytym w formie aerozolu. Aktualnie używane filtropochłaniacze będą chroniły drogi oddechowe przed cząstkami większymi niż 1–1,5 mikrometra. Indywidualne umundurowanie ochronne filtracyjne stosowane głównie przeciwko środkom chemicznym będzie również chroniło przed środkami biologicznymi, a warto zauważyć, że nawet standardowe umundurowanie dobrej jakości zapewni wystarczającą ochronę przeciw skażeniu skóry środkiem biologicznym.

Ranni i chorzy, którzy nie mogą nosić umundurowania (środków) ochronnych, powinni przebywać i być transportowani w urządzeniach zaprojektowanych do

ochrony pacjentów przed działaniem środków chemicznych i biologicznych. Dodatkowe stosowanie urządzeń filtracyjnych, które zapewnią nadciśnienie zwiększy ochronę i zapewni chłodzenie (wentylację).

Zbiorowa ochrona przed skażeniami polega na wykorzystaniu do zabezpieczenia żołnierzy wozów bojowych, aparatowni, ukryć, schronów typu stałego i polowego oraz budowli i budynków. Wymienione wyżej obiekty mogą być wyposażone w urządzenia filtrowentylacyjne. Obiekty wykorzystywane do celów ochrony zbiorowej powinny stwarzać warunki do:

- nieprzerwanego dowodzenia wojskami przez zapewnienie możliwości pracy personelu punktów dowodzenia i węzłów łączności;
- prowadzenia działań bojowych przez załogi (obsługi) bez konieczności używania indywidualnych środków ochrony przed skażeniami;
- niezakłóconej pracy punktów opatrunkowych przez stworzenie personelowi oraz rannym i chorym odpowiednich warunków do pracy i leczenia bez użycia środków indywidualnych;
- zachowania zdolności bojowej przez żołnierzy, którzy wcześniej przebywali w środkach ochrony indywidualnej przez stworzenie im warunków do odpoczynku i spożywania posiłków.

Środki zbiorowej ochrony przed skażeniami w zależności od ich mobilności dzieli się na ruchome i stacjonarne.

Środki ruchome to wozy bojowe, transportery, samochody, ciągniki i inne pojazdy specjalne. Mogą być wykorzystywane zarówno w czasie postoju, jak i w marszu. Ich właściwości ochronne są zróżnicowane. Pokryte oponczami samochody i ciągniki oraz inne pojazdy bez urządzeń filtrowentylacyjnych chronią żołnierzy jedynie przed opadem kroplami środków trujących. Wozy bojowe, transportery wyposażone w urządzenia filtrowentylacyjne chronią żołnierzy przed skażeniami chemicznymi oraz zakażeniami biologicznymi występującymi zarówno w postaci kropel, jak i par i aerozoli. O skuteczności ochrony decyduje stan techniczny urządzenia filtrowentylacyjnego oraz jego zdolność do wytwarzania nadciśnienia we wnętrzu pojazdu. O uruchomieniu urządzenia filtrowentylacyjnego decyduje dowódca urządzenia. Uruchamia się je po wykryciu skażenia oraz po otrzymaniu od przełożonego sygnału ostrzegania o skażeniu lub sygnału alarmu.

Umocnione lub nieumocnione schrony wyposażone w urządzenia filtrowentylacyjne zapewniające nadciśnienie będą zapewniały ochronę personelowi w obszarze skażonym biologicznie. Śluza powietrzna zapewni, że skażenia nie będą wnoszone do schronu. Ranni i osoby skażone muszą być poddane dekontaminacji przed wejściem do obiektów ochrony zbiorowej. W przypadku braku specjalnych budowli, lepszą ochronę zapewni się w budynkach poprzez uszczelnienie szpar i wejść oraz zastosowanie wentylacji w ramach istniejącego systemu wentylacyjnego.

Zgodnie z wymogami kontynuowania działań w środowisku skażonym, zasadnicze przedsięwzięcia medyczne będą miały miejsce w zbiorowych środkach ochrony. Pacjenci, których podejrzewa się o chorobę wywołaną atakiem biologicznym lub chorobę zakaźną muszą być umieszczani w izolatkach wewnątrz obiektów ochrony zbiorowej.

#### 4.4. UDZIELANIE POMOCY MEDYCZNEJ

Udzielanie pomocy medycznej poszkodowanym w wyniku użycia przez przeciwnika środków biologicznych będzie zależec od następujących czynników, między innymi od:

- patologicznych, klinicznych i epidemiologicznych skutków ataku biologicznego za pomocą aerozolu ;
- penetracji aerozolu do dolnych odcinków układu oddechowego;
- ilości pochłoniętego aerozolu przez ludzi;
- stabilności czynnika biologicznego użytego w postaci aerozolu.

W każdej sytuacji ataku biologicznego, gdy nie jest znany użyty czynnik ataku lub też wstępnie określono go jako czynnik o charakterze zakaźnym, bezwzględnie zaleca się stosowanie następujących zasad:

- każdy narażony na atak biologiczny powinien być traktowany jako zakażony;
- każdy objawowy przypadek choroby zakaźnej powinien być uważany za następstwo ataku biologicznego lub kontaktu z chorym;
- konieczne staje się wprowadzenie reżimu przeciwepidemicznego na każdym etapie pomocy i ewakuacji medycznej.

Segregacja zakażonych po ataku biologicznym zależec będzie od czasu, jaki upłynął od ekspozycji na czynnik biologiczny do momentu pojawienia się objawów ogólnych, takich jak:

- objawy toksykoinfekcji ze znamionami zaburzeń krzepliwości;
- objawy ze strony układu oddechowego;
- objawy gorączki krwotocznej;
- objawy gorączki przypominającej gorączkę ospową;
- objawy zajęcia innych narządów, między innymi układu nerwowego.

Wymienione powyżej objawy należy wiązać z działaniem większości patogenów branych pod uwagę jako biologiczne czynniki masowego rażenia.

W przebiegu choroby będącej skutkiem użycia broni biologicznej wyróżnić można cztery stopnie jej ciężkości<sup>43</sup>:

- **Stopień 1** – przypadki o przebiegu łagodnym w postaci wysypki lub objawów grypopodobnych niewymagające natychmiastowej pomocy i leczenia, ewakuacja do leczenia szpitalnego wymagana jest w dalszej kolejności;

---

<sup>43</sup> W. Gail, *Epidemiologia działań wojennych i katastrof*, Medica Press 2001, s. 234.

• **Stopień 2** – przypadki o umiarkowanym przebiegu w postaci choroby grypopodobnej z pojawiającymi się objawami choroby z kilku narządów, pacjenci wymagają pomocy medycznej w postaci specyficznej terapii i ewakuacji do szpitali lub oddziałów polowych, obserwacyjno-zakaźnych szpitali stacjonarnych, ich życiu nie zagraża niebezpieczeństwo w tym stanie, ale postęp choroby jest możliwy;

• **Stopień 3** – przypadki o ciężkim przebiegu i niepomyślnym rokowaniu, jeśli nie będzie zastosowane intensywne leczenie, pacjenci wymagają intensywnej pomocy medycznej o wieloprofilowej specjalizacji, życie chorych zależeć będzie od wyposażenia szpitala w urządzenia intensywnego nadzoru i terapii;

• **Stopień 4** – bardzo ciężkie przypadki, które mogą powodować nieodwracalne zmiany i uszkodzenia wielu narządów, rokowanie jest zwykle niepomyślne, leczenie polega głównie na zwalczaniu objawów zapaści, niedowładów i na ogólnym podtrzymywaniu życia tak długo, jak to jest tylko możliwe.

Isolacja chorych i likwidacja ogniska zakażenia ma decydujące znaczenie w ochronie zdrowia, w tym także w zakresie działań przeciwepidemicznych. Ewakuacja medyczna będzie tym bardziej efektywna, jeśli zostaną spełnione następujące warunki:

- izolacja potencjalnych źródeł zakażenia od zdrowej populacji;
- przerwanie łańcucha zakażeń;
- zastosowanie dezynfekcji w celu usunięcia czynnika biologicznego, który jest w stanie zakażać osoby zdrowe, w tym także personel medyczny i otaczające środowisko;

- zastosowanie chemio- i immunoprofilaktyki w tych wszystkich przypadkach, gdy to jest konieczne.

Szybka ewakuacja jest gwarantem powodzenia w walce z ogniskiem zakażenia w zakresie ograniczenia możliwości jego rozszerzenia się, zmniejszenia wtórnych zakażeń i jego całkowitej likwidacji. Szybka ewakuacja przyspiesza właściwe rozpoznanie zakażenia i specjalistyczne leczenie.

Zgodnie z międzynarodowymi ustaleniami członków-sygnatariuszy Paktu Północnoatlantyckiego NATO (STANAG 2068), ewakuacja porażonych bronią biologiczną powinna przedstawiać się w sposób następujący<sup>44</sup>:

**Poziom A** – pomoc medyczna na poziomie przedklinicznym polegać powinna na udzielaniu wzajemnej pierwszej pomocy przez kolegów lub sanitariuszy w punktach ratunkowych (NATO role 1) oraz w bardziej zaawansowanych punktach (NATO role 2), których zadaniem jest:

- ewakuacja osób z ognisk rażenia bronią biologiczną do miejsc czystych i bezpiecznych;

---

<sup>44</sup> W. Gall, *Wybrane problemy ograniczania masowych zakażeń. Epidemiologia działań wojennych i katastrof*, Medica Press 2001, s. 235.

- przeprowadzenie zabiegów dezynfekcyjnych przez wydzielone pododdziały dezynfekcyjno-kapielowe (batalion przeciwepidemiczny lub batalion chemiczny);
- przygotowanie chorych i porażonych bronią biologiczną do transportu na poziomie B oraz wstępne leczenie farmakologiczne w celu utrzymania podstawowych czynności życiowych;
- zapewnienie bezwzględnej izolacji chorych i porażonych bronią biologiczną od pozostałych rannych czy chorych w zgrupowaniach pierwszej pomocy, a także w czasie transportu.

**Poziom B** – pomoc medyczna na poziomie B odbywać się powinna w rozwiniętych zakaźnych szpitalach polowych oraz oddziałach obserwacyjno-zakaźnych szpitali sanitarnych (NATO role 3). Zadania pomocy medycznej na tym poziomie powinny polegać na:

- dalszej segregacji chorych i hospitalizacji;
- obserwacji klinicznej i wstępnej diagnostyce laboratoryjnej (w miarę posiadanych sił i środków) oraz pobraniu i przesłaniu materiału do badań specjalistycznych;
- rozpoczęciu lub kontynuowaniu leczenia z zastosowaniem chemioterapii lub immunoterapii w warunkach pełnej izolacji chorych.

**Poziom C** – pomoc medyczna na poziomie klinicznym w szpitalach wojskowych i cywilnych (NATO role 4), gdzie chorzy zakażeni bronią biologiczną powinni być poddani specjalistycznym zabiegom i otrzymać środki przywracające sprawność do pracy i służby wojskowej.

Transport chorych i zakażonych bronią biologiczną zależy głównie od liczby osób przeznaczonych do transportu oraz możliwości i dostępności środków transportu. Jednakże każdy rodzaj transportu chorych czy zakażonych powinien podlegać następującym zasadom:

- transport powinien przebiegać z zapewnieniem pełnych warunków izolacji chorych i zakażonych tak wewnątrz terenu objętego skażeniem, jak i na zewnątrz;
- szybkimi środkami transportu powinny być ewakuowane osoby podejrzane o zakażenie węglikiem;
- transport chorych niezakaźnych i rannych nie może odbywać się razem z chorymi zakaźnie lub podejrzanyymi o chorobę zakaźną.

Transport z poziomu A do B powinien zakończyć się w ciągu 6 godzin tak drogą lądową, powietrzną, jak i morską z zachowaniem trzech priorytetów ewakuacji: niski, średni i pilny w zależności od stopnia zaawansowania choroby i stanu zagrożenia życia chorego.

## 4.5. LIKWIDACJA SKAŻEŃ BIOLOGICZNYCH

Likwidacja skażeń ma na celu: wykluczenie lub maksymalne ograniczenie strat w stanie osobowym, spowodowanych skażeniem substancjami biologicznymi; usunięcie lub obniżenie skażeń uzbrojenia, środków transportu i środków materiałowych do stopnia umożliwiającego ich wykorzystanie bez konieczności stosowania indywidualnych środków ochrony; przywrócenia wartości użytkowych skażonemu umundurowaniu i środkom ochrony.

Powyższe cele osiąga się poprzez usuwanie i neutralizację środków biologicznych z powierzchni ciała, umundurowania, sprzętu, budowli i terenu.

Środki biologiczne stosowane w postaci aerozolu będą nie tylko trudne do wykrycia, ale i do zniszczenia. Ze względu na zasięg skażeń spowodowanych aerozolem biologicznym zakłada się, że wykonanie pełnej dezynfekcji<sup>45</sup>, jak również całkowitych zabiegów sanitarnych<sup>46</sup> wśród ludzi będzie utrudnione, a nawet czasami niemożliwe.



Dezynfekcja środków biologicznych przy wykorzystaniu zestawu dezynfekcyjnego

<sup>45</sup> **Dezynfekcja** to niszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych i ich form przetrwalnikowych w określonym środowisku zewnętrznym.

<sup>46</sup> **Całkowite zabiegi sanitarne** polegają na usuwaniu substancji promieniotwórczych, środków trujących i biologicznych z całej powierzchni ciała.

Dezynfekcja rejonu skażenia biologicznego będzie prowadzona tylko częściowo i według planu, umożliwiającego wykonanie zadania w czasie i w oparciu o realne siły i środki. Planowanie polegać będzie na wydzielaniu do dezynfekcji tylko określonych rejonów, obejmowaniu ludności systemem wewnętrznych kwarrantann, izolujących od obszarów skażonych, porządkowaniu ruchów tylko w obrębie odkażonych poprzednio szlaków komunikacyjnych, szerokim stosowaniu wzajemnej pomocy przy wykonywaniu zabiegów sanitarnych oraz umiejętnym posługiwaniu się indywidualnymi i zbiorowymi środkami ochrony przed skażeniami.

Przyjmuje się że dezynfekcja prowadzona będzie tylko w obrębie najważniejszych odcinków terenu a mianowicie:

- drogach niezbędnych do egzystencji i ratowania;
- stanowiskach dowodzenia, punktach obserwacyjnych i obiektach służby zdrowia;
- ukryciach dla ludności (szczelinach, schronach itp.);
- przejściach przez teren skażony;
- punktach zaopatrywania w wodę;
- pasach startowych, pasach podjazdu i miejscach postoju samolotów na lotniskach;
- stacjach kolejowych, drogach dowozu i ewakuacji;
- różnorodnych obiektach wytwarzania, magazynowania i dystrybucji żywności.

Do niszczenia broni biologicznej w terenie wykorzystywane są środki chemiczne. Będą to, m.in. następujące związki: wapno chlorowane, zasadowy podchloryn wapniowy, roztwór chlorku siarczynu w dwuchloroetanie, chloraminy itp.

Wymagany czas kontaktu podanych wyżej środków dezynfekcyjnych zależy będzie od rodzaju środka biologicznego, stężenia roztworu roboczego środka, warunków atmosferycznych itp. Orientacyjnie przyjmuje się, że współczesne preparaty do dezynfekcji zabijają środki biologiczne po 2–4 godzinach kontaktu.

Agregaty i urządzenia do opylania i opryskiwania środkami dezynfekcyjnymi w dużej skali podzielić można na lekkie i ciężkie, przewożone, przenoszone, samobieżne, naziemne i lotnicze. Mogą to być ponadto urządzenia przeznaczone specjalnie do odkażania terenu lub też doraźnie przystosowane do tego celu.

Do dezynfekcji w terenie szczególnie będą przydatne wszelkie opylacze i opryskiwacze, przewidziane do degazacji większych powierzchni (instalacje rozlewcze na samochodzie, samochodowe opylacze, aparaty plecakowe itp.). Oprócz opylaczy i opryskiwaczy mogą być także wykorzystywane różnorodne urządzenia zastępcze. I tak, np.: do dezynfekcji odcinków terenu i dróg suchym środkiem można będzie posługiwać się samochodami do rozsypywania piasku lub nawozów sztucznych, do odkażania roztworami i zawiesinami – polewaczkami ulic i samochodami asenizacyjnymi.

Oprócz środków chemicznych do niszczenia środków biologicznych mogą być także stosowane proste sposoby fizykochemiczne. Polegają one na omiataniu, odpylaniu, a ponadto na usuwaniu zakażonej warstwy oraz izolowaniu powierzchni tej warstwy od otoczenia. Omiatanie i odpylanie może być stosowane tylko w ograniczonym zakresie i w odpowiednich ku temu warunkach, bowiem zabiegi te zagrażają podnoszeniem się z zakażonych powierzchni wtórnych aerozoli biologicznych. Przed omiataniem i odpylaniem należy więc zakażone powierzchnie obficie zwilżyć.

Odkazanie terenu przez usunięcie warstwy gruntu lub śniegu polega na ścięciu zakażonej warstwy na głębokość kilku- kilkadziesiąt centymetrów. Czynności te wykonuje się łopatami oraz – na większą skalę – spycharkami, równiarkami, zgraniarkami itp.

Do odkazania środków transportu mogą być używane substancje degazacyjne o własnościach bakteriobójczych<sup>47</sup>. Dezynfekcję przedmiotów wartościowych, a zwłaszcza dokumentów i banknotów prowadzi się środkami lotnymi (tlenek etylenu, karboksyd, freoksyd) w odpowiednich komorach.

Do nowych metod dezynfekcji należy wyróżnić zastosowanie niskotemperaturowej plazmy do odkazania zanieczyszczonych biologicznie cieczy, w tym wody pitnej. W wyniku jej działania powstają cząsteczki aktywne (w tym rodniki) pozwalające na skuteczne zabicie zjadliwych i fakultatywnie zjadliwych mikroorganizmów. Naukowcy z Ukrainy i Rosji twierdzą, że metoda ta gwarantuje bezpieczne spożywanie wody pitnej w przypadku jej masowego skażenia, jak w ataku biologicznym<sup>48</sup>. Naukowcy Ukraińskiej Narodowej Akademii Nauk wyprodukowali absorbent zawierający metale, ultracienkie włókna i substancje aktywne biologicznie (biofory), które mogą być kolejną efektywną metodą oczyszczania wody i powietrza.

Dezynfekcja ludzi, zwierząt oraz odpowiednich pomieszczeń i wyposażenia, prowadzona będzie w ogniskach powszechnie znanymi środkami i sposobami, jednak z szerokim uwzględnieniem szybkiej metody aerozolowej oraz rozpuszczalników, co umożliwi wykonywanie zabiegów we względnie niezależeniu się od temperatury powietrza<sup>49</sup>.

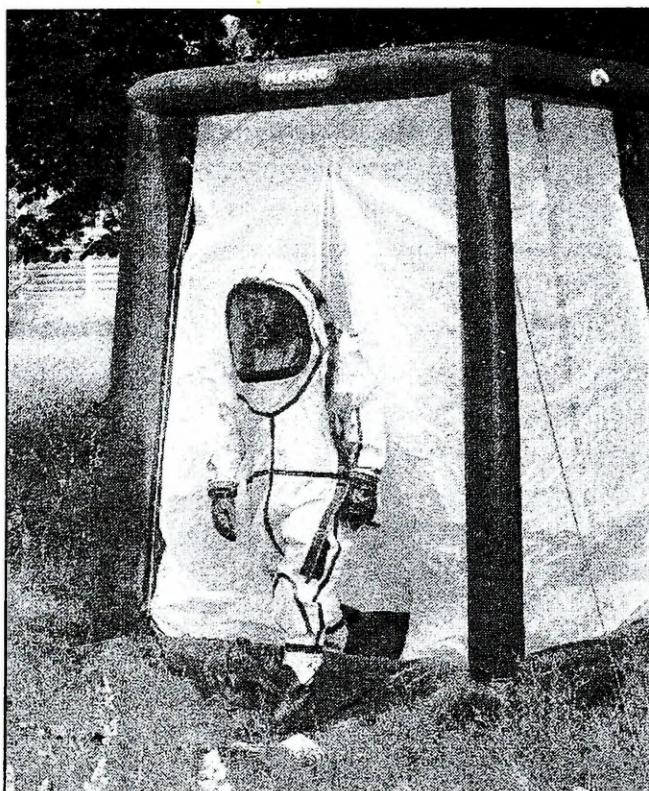
---

<sup>47</sup> Teoretycznie istnieje możliwość dezynfekcji dużego sprzętu np.: czołgów, samochodów wraz z urządzeniami. W czasie II wojny światowej Amerykanie pokrywali samochody ciężarowe folią nieprzepuszczającą gazu i wprowadzili pod ciśnieniem prostym sposobem tlenek etylenu. Zabieg taki w stosunkowo krótkim czasie wykazywał bardzo dobry efekt dezynfekcyjny.

<sup>48</sup> A. Pivovarov, *Decontamination Of Drinking Water And Liquid Media By Cold Plasma In The Special Periods*.

<sup>49</sup> Bardzo ważnym zagadnieniem jest prowadzenie zabiegów dezynfekcyjnych w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych. Wszelkie rozwiązanie dotyczące działania środków dezynfekcyjnych i ich efektywności przeprowadza się w możliwie jak najwyższych temperaturach. I tak np. bardzo dobry środek dezynfekcyjny, jakim jest podchloryn wapnia w temperaturze 37°C zabija drobnoustroje z rodzaju *Escherichia coli* już po 2 minutach działania. W temperaturze 0°C środek ten nie wykazuje działania nawet po kilkunastu minutach.

Jednym z najtrudniejszych problemów będzie dezynfekcja ludzi i sprzętu, który znajdował się lub znajduje na terenie pokrytym aerozolem biologicznym. Przy założeniu, że aerozol zostanie wcześniej wykryty, a ludzie zabezpieczeni maską przeciwgazową i ubiorami ochronnymi. Trzeba będzie odpowiednio ich zabezpieczyć przed tzw. aerozolem wtórnym, unoszącym się w powietrzu z umundurowania, maski, sprzętu itp.



Przenośna kabina do dekontaminacji z wysokociśnieniowym urządzeniem do dezynfekcji

Bezpieczeństwo pracy personelu pododdziałów dezynfekcyjnych zapewnia się przez wyposażenie go w specjalną odzież ochronną. Po wykonaniu zadania pododdział kieruje się na częściowe; a następnie całkowite zabiegi sanitarne. Personel pododdziałów dezynfekcyjnych musi być ponadto poddany szczepieniom ochronnym, a także przed akcją i po jej zakończeniu otrzymać odpowiedni zestaw leków.

Częściowe lub całkowite zabiegi sanitarne wykonywane będą wśród ludności skażonej środkami biologicznymi. W tym celu przewiduje się rozwijanie punktów likwidacji skażeń. Zakres likwidacji skażeń obejmuje proces dezaktywacji, degazacji, dezynfekcji i kąpieli. W czasie likwidacji skażeń szczególne znaczenie przypię-

suje się częściowym zabiegom sanitarnym<sup>50</sup>, wykonywanym w ramach samo- lub wzajemnej pomocy. Zakres tych zabiegów obejmuje szybkie ustabilizowanie i zniszczenie aerozoli biologicznych na powierzchni odkrytych części skóry, co – po zdjęciu maski i odzieży ochronnej – chronić będzie przed niebezpieczeństwem ponownego zakażenia wziewnego wtórnymi aerozolami. W tym celu środki biologiczne należy niszczyć przy pomocy środków znajdujących się w indywidualnych pakietach przeciwchemicznych i odkażających. Zabieg polega na dokładnym opryskaniu się mgłą z pojemnika oraz na odczekaniu kilku minut, po których na opryskanej powierzchni wytworzy się dostatecznie mocna powłoka stabilizująca pył oraz zaawansowany zostanie proces zabicia unieruchomionych środków biologicznych. Całkowite zabiegi sanitarne prowadzone będą na punktach zabiegów specjalnych rozwijanych w oparciu o system stałych lub polowych łaźni.

Zabiegi dezynfekcyjne powinny być prowadzone na poziomie A tak szybko, jak tylko to będzie możliwe do wykonania przez pododdziały specjalistyczne batalionu przeciwepidemicznego oraz batalionu chemicznego wyposażonych w odpowiedni sprzęt i środki chemiczne do dezynfekcji.

---

<sup>50</sup> **Częściowe zabiegi sanitarne** – polegają na usuwaniu substancji promieniotwórczych, środków trujących i biologicznych z odkrytych części ciała. Przeprowadza się je bezpośrednio w ugrupowaniu bojowym wojsk bez przerywania wykonywania zadania bojowego. Środki trujące i biologiczne usuwa się (neutralizuje) przy pomocy roztworów znajdujących się w indywidualnych pakietach przeciwchemicznych i odkażających (będących w wyposażeniu każdego żołnierza). Żołnierze mogą również wykorzystać do tego celu takie środki podręczne, jak: nieskazona woda z mydłem, śnieg, rozpuszczalniki organiczne (np. etanol), tampony z waty lub gazy itp.

## 5. PROBLEMY ZAKAZU BRONI BIOLOGICZNEJ

### 5.1. AKTY PRAWNE I UMOWY OGRANICZAJĄCE, ZAKAZUJĄCE PRODUKOWANIA I UŻYWANIA BRONI BIOLOGICZNEJ

Począwszy od konfliktu koreańskiego, okres zimnej wojny upływał na wzajemnym oskarżaniu się mocarstw o próby użycia broni biologicznej. Związek Radziecki oskarżał Stany Zjednoczone o użycie broni w Korei Północnej, przeciwko kolumbijskim i boliwijskim chłopom, a także o spowodowanie epidemii dżumy wśród kanadyjskich Eskimosów, a cholery w południowo-wschodnich Chinach i gorączki denga na Kubie. Z kolei Amerykanie oskarżali Związek Radziecki o rozpylanie „żółtego deszczu” (mykotoksyny trichotecynowej – silnego inhibitora DNA i syntezy białek pozyskiwanego z grzybów rodzaju *Fusarium*) w Laosie (1975–1981) i Afganistanie (1979–1981). Wzajemne oskarżenia nigdy nie zostały w sposób wiarygodny potwierdzone, jednak niepokoiły na tyle opinię światową, że wspólnota międzynarodowa podejmowała coraz to nowe inicjatywy na rzecz zakazu stosowania broni biologicznej.

Pierwsze międzynarodowe inicjatywy prawodawcze na rzecz zakazu używania trucizn w celach militarnych podjęto podczas Konferencji Pokojowej w Hadze w 1899 i 1907 roku<sup>51</sup>.

W roku 1925 wspólnota międzynarodowa ratyfikowała Protokół Genewski podtrzymujący zakaz używania podczas konfliktów zbrojnych, duszących i trujących gazów bojowych. Zakazała również z inicjatywy delegacji polskiej<sup>52</sup>, używa-

---

<sup>51</sup> R.P. Kadlec, et al., *Biological weapons control. Prospects and implications for the future*, JAMA 1997, nr 278, s. 351–356.

<sup>52</sup> Warto w tym miejscu przypomnieć, że zapis dotyczący broni bakteriologicznej został tam umieszczony z inicjatywy delegacji polskiej, której przewodniczył gen. Kazimierz Sosnkowski. Inicjatywa ta początkowo nie uzyskała wystarczającego poparcia, jednak energiczne starania i zabiegi dyplomatyczne naszej delegacji, a zwłaszcza gen. Sosnkowskiego, doprowadziły w końcu do przyjęcia tego zapisu. Warto w tym miejscu zacytować (na podstawie stenogramu konferencji) fragmenty porywającego wystąpienia gen. Sosnkowskiego; niektóre stwierdzenia, mimo upływu czasu nie straciły swojej aktualności. Generał Sosnkowski powiedział m.in.: „W imieniu delegacji polskiej pozwalam sobie zwrócić uwagę konferencji na pominięcie w doręczonym nam projekcie protokołu dotyczącego broni chemicznej, spraw broni bakteriologicznej. [...] Nie chciałbym zbytnio zwracać uwagi na szczegółowe wykazywanie wszystkich konsekwencji, jakie zagrażają ludzkości, gdyby bakteriologia jako nauka, której dobroczynne osiągnięcia są powszechnie znane, została podporządkowana in-

nia broni bakteriologicznej. W końcowej treści protokołu zapisano wiele ogólnych zasad, postulatów m. in., że używanie na wojnie gazów duszących, trujących lub podobnych oraz wszelkich cieczy, materiałów lub środków analogicznych oraz środków bakteriologicznych zostało słusznie potępione przez opinię powszechną świata cywilizowanego, że zakaz używania takiej broni jest włączony do prawa międzynarodowego i umawiające się strony zobowiązują się do przestrzegania tego zakazu, a także, że umawiające się strony dołożą wszelkich starań, aby skłonić inne państwa do przystąpienia do Protokołu. Protokołu nie podpisały Stany Zjednoczone i Japonia, a 3 państwa: Związek Radziecki, Francja i Wielka Brytania zastrzegły sobie prawo odpowiedzi bronią biologiczną na podobny atak ze strony wrogiego państwa lub jego sojusznika.

Pamiętać należy, że Protokół nie był doskonały w swojej treści, przede wszystkim nie definiował pojęcia broni biologicznej, nie wprowadzał zakazu produkcji lub magazynowania broni biologicznej, ani też nie ustanowił żadnego mechanizmu kontroli przestrzegania jego postanowień<sup>53</sup>, w efekcie czego wiele krajów, które do niego przystąpiły, w dalszym ciągu mogło bez przeszkód prowadzić badania nad bojowym wykorzystaniem środków biologicznych.

Dynamiczny rozwój atomistyki po drugiej wojnie światowej przyczynił się do utraty strategicznego znaczenia broni biologicznej na rzecz broni jądrowej.

Nie mniej jednak problematyka zagrożeń środkami mikrobiologicznymi znalazła się w centrum uwagi wielu państw. Jej unormowania na arenie międzynarodowej dokonuje Konwencja o zakazie prowadzenia badań, produkcji i gromadzenia broni biologicznej i toksycznej oraz o ich zniszczeniu (*The Biological Warfare Convention – BWC*).

Konwencja o zakazie broni biologicznej i toksycznej (BWC) – została przez Polskę podpisana 10 kwietnia 1972 r. i ratyfikowana 11 grudnia 1972 r. Konwencja weszła w życie 26 marca 1975 r. W chwili obecnej sygnatariuszami BWC są 162 państwa, z czego 144 (czyli około 75% krajów świata) dokonało procedury ratyfikacji Konwencji.

---

stynktom nienawiści i destrukcji. [...] Konsekwencje broni bakteriologicznej bez wątpienia przewyższałyby groźbą wszystkie spustoszenia wywołane przez użycie gazów w operacjach wojennych. Środki bakteriologiczne przeznaczone do celów wojennych osiągnęły w ostatnich latach znakomity rozwój, który pozwala na opracowanie prawdziwego systemu destrukcji, systemu wymyślnego i straszliwego. [...] Konsekwencje wojny bakteriologicznej będą się stawały odczuwalne nie tylko przez siły zbrojne walczących stron, ale i przez całą populację ludności cywilnej i wbrew woli walczących stron, niezdolnych do określenia zasięgu działania tej broni na określonym obszarze. Czy możliwym będzie zatem podjęcie przeciwdziałań przyszłym wojnom, które być może zagrażałyby eksterminacją wszystkich ludzi? W imieniu cywilizacji i odczuć humanitarnych nie możemy do tego dopuścić!”, K. Chomiczewski, *Historia broni biologicznej i bioterroryzmu*, PZWL, Warszawa 2002, s. 21.

<sup>53</sup> A. Wysocki, *Zarys przygotowań obronnych do wojen biologicznych prowadzonych w Polsce w latach 1918–1939*, Biuletyn Wojskowej Służby Archiwalnej nr 23, Warszawa 2000, s. 91.

Główne postanowienia Konwencji dotyczące środków mikrobiologicznych:

1. Państwa-strony Konwencji zobowiązują się, że nigdy, w żadnych okolicznościach, nie będą prowadziły badań, produkcji, gromadzenia, nabywania w jakikolwiek inny sposób lub przechowywania:

- mikrobiologicznych lub innych biologicznych środków czy toksyn, bez względu na pochodzenie lub sposób produkcji, takich rodzajów i w takich ilościach, które nie są przeznaczone do wykorzystania w celach profilaktycznych, ochronnych lub w innych celach pokojowych;

- broni, urządzeń lub środków przenoszenia mających służyć wykorzystaniu takich środków lub toksyn we wrogich zamiarach lub w konfliktach zbrojnych.

2. Państwa-strony Konwencji zobowiązują się zniszczyć lub przekształcić na cele pokojowe, możliwie jak najwcześniej, lecz nie później niż w terminie 9 miesięcy od wejścia Konwencji w życie, wszystkie środki, toksyny, broń, urządzenia i środki przenoszenia wymienione w art. I Konwencji.

3. Każde państwo-strona Konwencji zobowiązuje się nie przekazywać nikomu, bezpośrednio czy pośrednio, jak również w żaden sposób nie pomagać, nie zachęcać i nie skłaniać żadnego państwa, grupy państw czy organizacji międzynarodowych do produkcji bądź do nabywania w inny sposób jakichkolwiek środków, toksyn, broni, urządzeń lub środków przenoszenia, wymienionych w art. I Konwencji.

4. Państwa-strony Konwencji zobowiązują się do podjęcia nieodzownych kroków, zgodnie ze swoją procedurą konstytucyjną, aby zakazać i zapobiec prowadzeniu badań, produkcji, gromadzenia, nabywania lub przechowywania środków, toksyn, broni, urządzeń i środków przenoszenia wymienionych w artykule I Konwencji.

Konwencja uznaje za nielegalne następujące działania:

- uzyskiwanie i produkcję czynników uznanych za broń biologiczną (BWA);
- posiadanie drobnoustrojów lub toksyn w rodzaju i ilości bez uzasadnienia stosowania ich do działań profilaktycznych, ochronnych lub innych celów pokojowych;
- opracowywanie systemów rozpowszechniania BWA do wrogiej działalności w stosunku do kogokolwiek;
- uzyskiwanie nowych BWA do celów ofensywnych;
- niezadeklarowane badania nad BWA;
- prowadzenie badań nad zakaźnymi drobnoustrojami i ich toksynami w laboratoriach o niższym stopniu bezpieczeństwa biologicznego niż jest to wymagane;
- posiadanie czynników BWA w niezadeklarowanej instytucji;
- wypuszczanie do powietrza atmosferycznego potencjalnych czynników BWA innych niż patogeny roślinne;
- wypuszczanie do powietrza atmosferycznego kontrolowanych patogenów roślinnych przez niezadeklarowane instytucje lub stosowanie tego do celów wojskowych;

- niezgłaszanie ognisk zakażeń wywoływanych przez BWA;
- niezgłaszanie urządzeń do wytwarzania aerozoli;
- niezgłaszanie istnienia laboratoriów na poziomie BSL 3 lub BSL 4<sup>54</sup>;
- niezadeklarowanie prowadzenia programów wojskowych na temat wytwarzania i stosowania szczepionek;
- niezadeklarowanie publikacji pochodzących z zadeklarowanych instytucji;
- niezadeklarowanie urządzeń i fabryk, dysponujących urządzeniami do prac biotechnologicznych na dużą skalę.

W praktyce brak jest skutecznych mechanizmów kontroli przestrzegania postanowień Konwencji. Od kilku lat w Genewie trwają prace specjalnej *Grupy Ad Hoc* powołanej w 1994 r. z zadaniem wynegocjowania protokołu weryfikacyjnego. Odbyło się dotychczas 16 sesji Grupy. Pomimo osiągniętego postępu, prace negocjacyjne są dalekie od finalizacji, a kolejny planowany termin ich zakończenia jest zagrożony.

Znaczenie protokołu weryfikacyjnego oraz potrzeba impulsu politycznego dla intensyfikacji prac Grupy Ad Hoc, w celu ich szybkiego zakończenia, z inicjatywy Australii 23.09.1998 r. w Nowym Jorku zwołano nieformalne spotkanie ministerialne z udziałem przedstawicieli 60 państw, w tym 25 ministrów spraw zagranicznych.

Na spotkaniu tym przyjęto deklarację, w której:

- wyrażono głębokie zaniepokojenie zagrożeniem dla bezpieczeństwa globalnego i regionalnego wywoływanym przez broń biologiczną;
- potwierdzono poparcie dla BWC oraz dla wzmocnienia efektywności jej realizacji, wskazując na priorytetowe znaczenie zawarcia Protokołu weryfikacyjnego;

---

<sup>54</sup> **Laboratorium BSL-1** W laboratorium tym pracuje się zwykle ze znanymi czynnikami biologicznymi, które nie stanowią większego zagrożenia dla zdrowia człowieka. Tego typu laboratoria nie są izolowane od części instytucji i nie ma przy tym specjalnych wymogów odnośnie infrastruktury oraz wyposażenia.

**Laboratorium BSL-2** Pozwala na pracę z czynnikami zakaźnymi o średnim stopniu zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska. Personel przechodzi specjalne przeszkolenie w zakresie postępowania z materiałem zakaźnym, prowadzone przez specjalistę. Środki ostrożności podejmuje się przy wszelkich pracach, przy których dochodzić może do wytwarzania aerozolu biologicznego.

**Laboratorium BSL-3** W laboratoriach tej klasy prowadzi się prace z czynnikami zakaźnymi, które stanowią duże zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka, zwłaszcza przy aerozolowej drodze zakażenia. Pracownicy laboratorium przechodzą specjalne szkolenie i trening w zakresie pracy z czynnikami niebezpiecznymi, pod nadzorem specjalisty mającego własne doświadczenie z takimi czynnikami. Wszystkie czynności w pracy z materiałem zakaźnym prowadzone są w kabinie bezpieczeństwa trzeciej klasy. Personel zaopatrzony jest w ubiory ochronne.

**Laboratorium BSL-4** W laboratoriach tej klasy możliwa jest praca z czynnikami zakaźnymi stwarzającymi groźbę wywołania infekcji śmiertelnych, zwłaszcza przy aerozolowej drodze zakażenia. Personel przechodzi specjalne przeszkolenie i trening w zakresie postępowania ze skrajnie niebezpiecznym materiałem zakaźnym. Jest pod nadzorem specjalistów pracujących z analogicznymi czynnikami zakaźnymi. Laboratoria tego typu są budowane oddzielnie lub też znajdują się w specjalnie odizolowanej strefie zabudowy.

- podkreślono znaczenie negocjacji w ramach Grupy Ad Hoc w Genewie, wskazano na potrzebę jak najszybszego ich zakończenia, wezwano wszystkie państwa-strony BWC do przyspieszenia prac negocjacyjnych i wzmożenia wysiłków w celu opracowania skutecznego, efektywnego i praktycznego reżimu kontrolnego;

- odnotowano znaczenie ścisłego dialogu i współpracy z przedstawicielami kręgów przemysłowych;

- podkreślono gotowość udzielenia stosownego wsparcia politycznego pracom Grupy Ad Hoc, w tym przez konsultacje państw-stron BWC oraz zwołanie w 1999 r. spotkania na wysokim szczeblu politycznym dla wszystkich państw-stron BWC.

W ostatnim okresie nastąpiła zauważalna intensyfikacja procesu negocjacyjnego, a prace nad projektem protokołu osiągnęły wysoki poziom zaawansowania. Nadal przedmiotem największych rozbieżności jest kształt przyszłego reżimu weryfikacyjnego, opartego o deklaracje.

Grupa Australijska (GA) – jest nieformalnym ugrupowaniem o ograniczonym członkostwie utworzonym w 1985 r. w celu koordynacji polityki eksportowej w dziedzinach objętych postanowieniami Konwencji o zakazie broni chemicznej oraz Konwencji o zakazie broni biologicznej i toksycznej. Członkami GA jest obecnie 30 państw, w tym Polska, która należy do GA od 1994 r., a jej system kontroli obrotu specjalnego został dostosowany do wymogów Grupy, z uwzględnieniem wspólnych list kontrolnych. W spotkaniach GA uczestniczą ponadto przedstawiciele Komisji Unii Europejskiej.

Podstawowymi celami Grupy Australijskiej są:

- ograniczenie groźby rozprzestrzeniania broni chemicznej i biologicznej;
- skuteczna realizacja postanowień Konwencji o zakazie broni biologicznej i Konwencji o zakazie broni chemicznej;

- zwiększenie przejrzystości polityki eksportowej państw GA w oparciu o wspólne listy kontrolne;

- harmonizacja procedur wydawania licencji eksportowych w zakresie pozycji z list kontrolnych.

Głównymi instrumentami GA są:

- wspólna lista kontrolna (tzw. „lista ostrzegawcza”) z 1989 r. obejmująca 50 związków chemicznych podwójnego zastosowania oraz ;

- dwie dodatkowe listy kontrolne wprowadzone w 1991 r.;

- wykaz sprzętu związanego z produkcją prekursorów broni chemicznej;

- środki biologiczne wraz z wykazem sprzętu podwójnego zastosowania.

Lista środków biologicznych GA obejmuje m.in. wirus Ebola, wirus ospy, laseczkę węgliką, laseczkę jadu kiełbasianego, toksyny jadu kiełbasianego. W ramach GA obowiązuje procedura składania notyfikacji o transferach i odmowach transferu pozycji ze wspólnych list kontrolnych w odniesieniu do państw nie będących członkami Grupy. W ostatnim czasie przedmiotem uwagi GA stała się, m.in.

działalność grup terrorystycznych dążących do uzyskania dostępu do broni chemicznej lub biologicznej.

Znalazło to odzwierciedlenie w sesji plenarnej Grupy w Paryżu, w czerwcu ubiegłego roku. Przyjęto wówczas decyzje, które mają doprowadzić do przekształcenia Grupy Australijskiej w skuteczny reżim kontrolny, funkcjonujący w oparciu o system uzgodnionych wskazówek i wytycznych, obowiązujących wszystkie państwa Grupy. W tym kontekście szczególnie istotnym osiągnięciem było przyjęcie wytycznych w sprawie transferów wrażliwych produktów chemicznych i biologicznych. Celem jest ograniczenie zagrożeń w zakresie proliferacji broni biologicznej, chemicznej oraz zapobieganie ich użyciu w celach terrorystycznych. Obejmują one m. in. procedurę kontroli „catch-all”, co stanowi precedens w działalności wszystkich reżimów kontrolnych. Uzgodniono podjęcie działań w celu zapewnienia przestrzegania wytycznych, także przez państwa nienależące do Grupy. Rozpatrywano także inne elementy wzmocnienia Grupy, w szczególności rozszerzono listy kontrolne o szereg środków toksycznych (z 11 do 19 środków) i sprzęt biologiczny podwójnego zastosowania. Przyjęto propozycję USA w sprawie zaostrzenia kontroli nieuchwytnych transferów technologii (drogą elektroniczną lub w formie eksportu pomocy technologicznej). Wskazywano na konieczność usprawnienia procesu wymiany informacji i obiegu dokumentów Grupy poprzez stworzenie wirtualnego centrum informatycznego.

Warunkiem powodzenia tych zadań jest również jak największa uniwersalizacja Grupy, pod warunkiem spełnienia przez kandydatów ostrych wymagań w postaci posiadania odpowiedniego krajowego systemu kontroli eksportu w zakresie towarów i technologii podwójnego zastosowania mogących być użytych do produkcji broni biologicznej lub chemicznej.

## SŁOWNIK WYBRANYCH DEFINICJI I TERMINÓW

**Aerozole** – są to przenoszone drogą powietrzną substancje stałe lub płynne, klasyfikowane jako pyły, dymy, mgły i opary, zależnie od ich natury fizycznej, rozmiaru cząstek i sposobu wytwarzania. Wielkość cząstek może się wahać od 0,01 do 100µm średnicy.

**Amunicja biologiczna** – amunicja, która jest wypełniona środkiem biologicznym.

**Bioaktywne substancje pochodzenia biologicznego** – produkty metabolizmu (najczęściej drobnoustroje), które zabijają cel, jakim jest gospodarz lub wbudowują się w niego. Są to toksyny, lecz również substancje, które interferują z normalnym metabolizmem – takie jak hormony, neuropeptydy, cytokiny.

**Biologiczne czynniki chorobotwórcze** – żywe organizmy, najczęściej drobnoustroje chorobotwórcze, robaki i stawonogi, a także produkty przemiany materii lub rozpadu, które powodują chorobę u ludzi lub zwierząt.

**Broń biologiczna** – broń biologiczna jest środkiem materialnym, który przenosi, umożliwia dyspersję lub dysyminację (rozsiewanie) czynnika biologicznego; włącza się w to przenosiciele.

**Choroba zaraźliwa** – choroba wywołana przez biologiczny czynnik chorobotwórczy, który może przenosić się od osoby chorej do zdrowej podatnej na zakażenie.

**Chorobotwórczość** – zdolność czynnika chorobotwórczego do wywołania choroby lub zmian patologicznych.

**Chorobowość** – liczba chorych na określoną chorobę w stosunku do liczby ludności określonego terenu, stwierdzona w przedziale czasu i wyrażona współczynnikiem chorobowości.

**Chorobowość szczegółowa** – dotyczy części populacji wyselekcjonowanych pod względem wieku, płci, miejsca zamieszkania itp.

**Czynniki biologiczne** – są to żywe organizmy lub materiały pochodzące z nich, powodujące choroby lub uszkodzenia u ludzi, zwierząt lub roślin, powodujące zepsucie lub pogorszenie własności materiałów. Czynniki biologiczne mogą mieć postać kropeł cieczy, aerozoli lub suchych proszków.

**Czynniki dodatkowe** – dodatkowe czynniki, które mogą wpływać na podatność mikroorganizmu lub toksyny do użycia jako broni biologicznej to: łatwość produkcji, stabilność w przechowywaniu i transporcie, łatwość wprowadzenia do środowiska.

**Czynnik etiologiczny** – biologiczny, chemiczny, fizyczny lub inny czynnik wywołujący chorobę. Do czynników etiologicznych zaliczyć należy także brak, niedobór lub nadmiar określonego składnika w pożywieniu lub otaczającym środowisku.

**Deratyzacja** – zwalczanie szkodliwych gryzoni (myszy, szczury) w najbliższym otoczeniu człowieka przy użyciu środków fizycznych, chemicznych lub biologicznych.

**Dezynfekcja** – niszczenie wegetatywnych postaci drobnoustrojów, zwłaszcza chorobotwórczych środkami fizycznymi, chemicznymi lub biologicznymi.

**Dezynfekcja bieżąca** – stałe stosowanie zabiegów dezynfekcyjnych przy łóżku chorego lub otoczeniu nosicieli.

**Dezynfekcja końcowa** – stosowanie zabiegów dezynfekcyjnych po wyzdrowieniu chorego lub po jego ewakuacji.

**Dezynsekcja** – zwalczanie szkodliwych dla ludzi i zwierząt owadów i innych stawonogów środkami fizycznymi, chemicznymi lub biologicznymi.

**Drobnoustroje** – zakażają cel, jakim jest gospodarz i wzrastają w nim, prowadząc do powstania choroby klinicznej rozpoznawalnej, która zabija gospodarza lub powoduje jego niezdolność do działania.

**Drogi przenoszenia zarazka** – sposób przenoszenia patogenów chorobotwórczych od źródła zakażenia do wrażliwych biorców zakażenia (przez bezpośrednią styczność lub za pośrednictwem owadów, stawonogów, żywności, wody lub powietrza).

**Działania z użyciem środków biologicznych** (Biological Warfare – BW) – działania z użyciem środków biologicznych to zastosowanie środków biologicznych w celu spowodowania ofiar wśród ludności, zwierząt lub zniszczenia roślin lub materiału. Natowska definicja jest posunięta jeszcze dalej i zawiera stwierdzenie „lub obronę przeciwko takiemu zastosowaniu”.

**Endemia** – występowanie zachorowań ludzi na daną chorobę w populacji na określonym terenie w liczbie utrzymującej się przez dłuższy okres czasu (najczęściej w ciągu wielu lat) na podobnym poziomie.

**Endemiczny obszar** – teren na którym zachorowania wśród ludzi lub zwierząt na określoną chorobę występują w liczbie podobnej przez dłuższy okres czasu.

**Epidemia** – występowanie zachorowań na daną chorobę w populacji na określonym terenie w liczbie znacznie większej niż w poprzednich okresach czasu.

**Epidemiologia** – dział medycyny; nauka zajmująca się badaniem warunków występowania, szerzenia się chorób i różnorodnych stanów patologicznych i fizjologicznych, metod zapobiegawczych w populacji i środowisku ludzi i zwierząt, a także środków zwalczających choroby infekcyjne i nieinfekcyjne.

**Epidemiologiczna sytuacja** – zachorowania, zgony oraz inne dane o zagrożeniu zdrowia populacji na określonym terenie i w określonym czasie z uwzględnieniem czynników osobniczych i warunków środowiskowych.

**Epidemiologiczne dochodzenie** – wykrywanie źródeł, przyczyn, dróg i mechanizmów szerzenia się choroby.

**Epidemiologiczny nadzór** – systematyczna obserwacja, gromadzenie, opracowywanie, analizowanie oraz rozpowszechnianie informacji o występowaniu i warunkach szerzenia się chorób.

**Kwarantanna** – ograniczenie poruszania się zdrowych ludzi lub zwierząt, którzy mieli kontakt z chorymi na chorobę zakaźną. Stosowanie kwarantanny ma na celu zapobieżenie rozprzestrzenianiu się chorób szczególnie niebezpiecznych wobec zagrożenia wybuchem epidemii.

**Monitorowanie (monitoring)** – system ciągłych lub systematycznie powtarzanych pomiarów, obserwacji; zbieranie materiałów o stanie wybranych cech, np.: sytuacji zdrowotnej, środowiska, obecności lub braku w organizmie człowieka lub zwierzęcia określonych czynników. Celem monitoringu jest dostarczenie informacji o aktualnym stanie i ewentualnych niekorzystnych zmianach w środowisku lub organizmie człowieka w celu podjęcia odpowiednich działań profilaktycznych.

**Nosiciel** – człowiek lub zwierzę, w którego organizmie egzystuje i rozmnaża się drobnoustrój nie wywołując u niego objawów chorobowych.

**Nośnik zarazków** – powietrze, żywność, woda, produkty biologiczne (krew i jej pochodne), przedmioty oraz osoby lub zwierzęta pośredniczące w przenoszeniu zarazków ze źródła skażenia na osobniki wrażliwe.

**Obrona biologiczna** (Biological Defence – BD) – obrona biologiczna to zbiór metod, planów i procedur zmierzających do ustanowienia i egzekwowania przedsięwzięć obronnych przeciw atakowi biologicznemu. (Procedury, wyposażenie i trening są nieodłącznym członem tej definicji).

**Obszar ataku** – jest to prognozowany obszar, który jest skażony natychmiast po wykonaniu ataku.

**Obszar skażony** – jest to obszar, na którym zagrożenie pochodzące od środków biologicznych w postaci stałej lub ciekłej może pozostawać na poziomie niebezpiecznym przez pewien okres czasu po wykonaniu ataku. Rzeczywiste rozmieszczenie i czas trwania skażenia mogą być określone tylko na podstawie rozpoznania skażeń.

**Obszar zagrożenia** – jest to prognozowany obszar, na którym osoby bez środków ochronnych mogą ulec porażeniu przez środek biologiczny rozprzestrzeniający się z obszaru ataku. Rozmiar tego obszaru zależy od typu ataku, pogody, rodzaju terenu zarówno w obszarze ataku, jak i w obszarze zagrożenia.

**Odporność populacji** – niewrażliwość środowiska ludzkiego lub zwierząt na zakażenia i szerzenie się choroby. Spowodowane to jest najczęściej odpornością dużej części osobników nabytą w sposób naturalny lub kontrolowany.

**Ognisko epidemiczne** – chory człowiek lub zwierzę wraz z jego najbliższym otoczeniem, w którym istnieją warunki do przeniesienia czynnika chorobotwórczego na osobniki wrażliwe.

**Okres inkubacji** – do organizmu musi wnikać dostateczna ilość mikroorganizmów lub ilość toksyny, aby zapoczątkować infekcję (dawka infekcyjna) lub zatrucie (dawka progowa). Czynniki zakaźne muszą następnie powielić się (replikować) w celu wywołania choroby. Czas pomiędzy ekspozycją i pojawieniem się symptomów choroby jest znany jako okres inkubacji. Zależy on od wielu zmiennych, m.in. dawki początkowej, zjadliwości, drogi przenikania (wrót zakażenia), współczynnika replikacji oraz czynników immunologicznych organizmu gospodarza.

**Okres zaraźliwości** – okres, w którym człowiek lub zwierzę może być źródłem zakażenia dla osobników wrażliwych.

**Pandemia** – epidemia, która swym zasięgiem obejmuje kilka lub kilkanaście krajów lub kontynentów.

**Patogenność** – odzwierciedla zdolność czynnika chorobotwórczego do wywoływania choroby w określonym organizmie gospodarza.

**Patogen** – drobnoustrój powodujący uszkodzenie gospodarza: bezpośrednio lub na skutek wystąpienia reakcji odpornościowej.

**Przenosiciel (wektory)** – najczęściej stawonogi, a wśród nich owady, które przenoszą drobnoustroje chorobotwórcze ze źródła zakażenia bezpośrednio na osobnika wrażliwego bądź pośrednio zakażając żywność lub inne przedmioty, z którymi styka się wrażliwy osobnik.

**Stabilność** – na stabilność czynnika wpływają różne czynniki środowiskowe włączając temperaturę, względną wilgotność, skażenie atmosfery i światło słoneczne. Ilościową miarą stabilności jest współczynnik rozpadu czynnika (np. „współczynnik rozpadu aerozolu”).

**Sterylizacja** – niszczenie wszystkich drobnoustrojów znajdujących się na lub w wyjąłwionych materiałach przez stosowanie promieniowania, środków fizycznych i chemicznych.

**Śmiertelność** – odzwierciedla względną łatwość, z jaką czynnik powoduje śmierć określonej populacji.

**Środek biologiczny** (Biological Agent – BA) – natowska definicja czynnika biologicznego jest następująca: mikroorganizm (lub toksyna otrzymana z niego), który wywołuje chorobę u człowieka, roślin lub zwierząt lub powoduje pogorszenie stanu (psucie się) materiału.

**Toksyczność środka** – odzwierciedla względnie ciężki przebieg choroby lub intoksykacji (zatrucia) wywoływanej przez toksynę.

**Toksyny** – trujące substancje produkowane lub otrzymywane z żywych roślin, zwierząt lub mikroorganizmów; niektóre toksyny mogą być również produkowane lub różnicowane metodami chemicznymi. W porównaniu z mikroorganizmami, toksyny mają stosunkowo prostą kompozycję biochemiczną i nie są zdolne do reprodukcji. Pod wieloma względami są one porównywalne do środków chemicznych.

**Zakaźność** – zakaźność środka odzwierciedla relatywną łatwość, z jaką mikroorganizmy umiejscowiają się w organizmie gospodarza. Patogeny o wysokiej zakaźności wywołują choroby u odpowiednio mniejszej liczby organizmów, podczas gdy te o małej zakaźności wymagają większej liczby. Wysoka zakaźność niekoniecznie oznacza, że objawy i oznaki choroby pojawią się znacznie szybciej, ani że choroba jest bardziej poważna.

**Zakażenia kontaktowe** – przenoszenie drobnoustrojów zakażających drogą kontaktu bezpośredniego lub pośredniego – np. ze źródła zakażenia na człowieka zdrowego.

**Zakażenia pokarmowe** – zakażenie przez przewód pokarmowy drobnoustrojami chorobotwórczymi, które znalazły się w żywności lub w wodzie.

**Zakażenie** – zespół objawów patologicznych powstałych na skutek działania na organizm czynników chorobotwórczych po przezwyciężeniu naturalnych, swoistych i nieswoistych, barier ochronnych organizmu. Objawy zakażenia mogą być charakterystyczne dla drobnoustroju, który spowodował zakażenie i wówczas określa się je jako swoiste. W większości jednak przypadków różne drobnoustroje wywoływać mogą takie same lub podobne, nieswoiste objawy choroby.

**Zakażenie kropelkowe** – zakażenie przenoszące się od człowieka chorego (lub nosiciela) na człowieka zdrowego w wyniku wdychania powietrza wraz z kropelkami śluzu wydalnymi przez człowieka chorego podczas kichania, kaszlu i mówienia. Tą drogą przenoszą się przede wszystkim drobnoustroje, których wrotami zakażenia jest narząd oddechowy.

**Zapadalność** – liczba nowych zachorowań na określoną chorobę w stosunku do liczby ludności w określonym przedziale czasu (najczęściej w okresie jednego roku) wyrażona współczynnikiem.

**Zarazki** – potoczna nazwa drobnoustrojów chorobotwórczych (bakterie, wirusy, grzyby, pierwotniaki).

**Zdolność do przenoszenia** – niektóre środki biologiczne mogą być przenoszone bezpośrednio z człowieka na człowieka. Przenoszenie pośrednie (np. przez przenosiela) może być równie skutecznym sposobem rozprzestrzeniania.

**Zjadliwość** – zdolność drobnoustroju chorobotwórczego do wniknięcia, rozmnażania się i wywołania objawów chorobowych w zakażonym organizmie. Zjadliwość środka odzwierciedla względnie ciężki przebieg choroby wywołanej przez ten środek. Różne mikroorganizmy oraz różne szczepy tego samego mikroorganizmu mogą powodować choroby o zróżnicowanym przebiegu.

**Źródło zakażenia** – człowiek, zwierzę, roślina lub materia nieożywiona, z których drobnoustrojów lub inny czynnik biologiczny może być przeniesiony na osobnika wrażliwego.

## LITERATURA

1. Ahrens J., Consequence T., *Management of a Bioterrorist Incident (CMB)*.
2. Alibek K., *Biohazard*, Pruszyński i S-ka, Warszawa 2000.
3. Bellenkes A.H., *Effective Risk Management in the Human Factors Assessment of Chemical Biological Threat*.
4. Bartoszcze M., *Identyfikacja patogenów użytych w bioataku i możliwości neutralizacji skutków zaistniałego skażenia*, Konferencja nt. *Przeciwdziałanie skutkom broni biologicznej na terytorium RP*, Kancelaria Prezydenta RP, org. Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 9 maja 2002.
5. Chomiczewski K., *Współczesne poglądy na zagrożenia bronią biologiczną*, Lekarz Wojskowy, 2002.
6. Chomiczewski K., *Zagrożenia bronią biologiczną i możliwości przeciwdziałania jej skutkom*, materiały z Konferencji nt., *Rola i zadania SWS w świetle współczesnych zagrożeń*, Warszawa 18 marca 2003.
7. Chomiczewski K., Kocik J., Szkoda T., *Bioterroryzm – zasady postępowania lekarskiego*, PZWL, Warszawa 2002.
8. Cosivi O., Del Ponte F., *Disease surveillance and assistance WHO's concept to assist under-privileged countries to manage biological threats*.
9. Gall W., *Epidemiologia działań wojennych i katastrof*, Medica Press 2001.
10. Ferguson J. D., *Biological weapons and US law*, JAMA 1997.
11. Franz D.R., Jahring P.B., Friedlander A.M. et al.: *Clinical recognition and management of patients exposed to biological warfare agents*, JAMA 1997.
12. Harris S., *Japanese biological warfare research on humans: a case study of microbiology and ethics*, Ann. N.Y. Acad. Sci., 1992.
13. Kadlec R.P. et al.: *Biological weapons control. Prospects and implications for the future*, JAMA, 1997.
14. Lasocki K., *Ruchome Laboratorium Biologiczne w strukturach Polskich sił zbrojnych i NATO*, Zeszyt Naukowy nr 1 (50) A, AON, Warszawa 2003.
15. Niedrig M., *European Network for diagnostics of Imported Viral Diseases (ENIVD)*.
16. Niedrig M., Fock R., Finke E., *National approach of Germany to bioterrorism and bio-warfare*.
17. *NATO Handbook on the medical aspects of NBC defensive operations AmedP-6(B) – FM 8-9*, AFJMAN 44-151.
18. *Mała encyklopedia medycyny*, wydanie ósme, PWN 1990.
19. Morse S.A., *Epidemiology and Laboratory Capacity Support*.
20. Morse S.A., *Laboratory Response Network in the U.S.A.*

21. Materiały ze szkolenia w USAF Readiness School, Alabama, Ft McClellan, USA 1998.
22. Povlin J., *Epidemiology of Bioterrorism*.
23. Prusakowski M., *Bioterror*, Tower Press, Gdańsk 2001.
24. Preston R., *Strefa skażenia*, Prima, Warszawa 1996.
25. Price R., Woodall J., Neresov S., *The Global Incident Analysis and Alerting System (GIAAS)*.
26. Rusecki P., Foremny J., Kucharski I., *Wojskowa służba zdrowia w systemie obrony przed bronią masowego rażenia*, Lekarz Wojskowy 2002.
27. Simon J.D., *Biological trrorism. Preparing to meet the treat*, JAMA, 1997.
28. Wilczyński A., *Follow-Up Of Enforcing The Biological Weapons*.
29. Wysocki A., *Zarys przygotowań obronnych do wojen biologicznych prowadzonych w Polsce w latach 1918–1939*, Biuletyn Wojskowej Służby Archiwalnej nr 23, Warszawa 2000.

## **ZAŁĄCZNIKI**

**SCHEMAT**  
**POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU OTRZYMANIA PRZESYŁKI BĄDŹ**  
**STWIERDZENIA OBECNOŚCI SUBSTANCJI NIEWIADOMEGO POCHODZENIA**  
**W JEDNOSTKACH/INSTYTUCJACH WOJSKOWYCH**

I. W przypadku dostarczenia do jednostki/institucji wojskowej jakiegokolwiek przesyłki niewiadomego pochodzenia, gdy stwierdza się np.:

- brak nadawcy;
- brak adresu nadawcy;
- przesyłka pochodzi od nadawcy lub z miejsca, z którego nie spodziewamy się, bądź budzącej jakiegokolwiek podejrzania z innego powodu;
- obecność proszku (pudru, innej substancji) na powierzchni koperty (opakowania);
- zaadresowana do osoby już niepracującej;
- jest nadmiernie oklejona taśmą;
- charakteryzuje się nienaturalnym zapachem lub przebarwieniami;
- znak stempla pocztowego nie odpowiada adresowi zwrotnemu.

**należy:**

1. Nie otwierać tej przesyłki.
2. Umieścić tę przesyłkę w grubym worku plastikowym na śmieci, szczelnie zamknąć.
3. Worek ten należy umieścić w drugim grubym worku na śmieci, szczelnie zamknąć: zawiązać supeł i zakleić taśmą klejącą.
4. Paczki nie należy przenosić – należy pozostawić ją na miejscu.
5. Należy dokładnie umyć ręce.
6. Powiadomić właściwą terytorialnie Wojskową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.
7. Sporządzić listę personelu mającego kontakt z podejrzaną przesyłką. Przekazać ją przełożonym.
8. Powiadomić właściwą terytorialnie jednostkę Żandarmerii Wojskowej. Żandarmeria Wojskowa podejmie wszystkie niezbędne kroki w celu:
  - zabezpieczenia przesyłki do czasu jej przejścia przez wojskowych inspektorów sanitarnych właściwej terenowo Wojskowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej,
  - bezpiecznego przejścia przesyłki,
  - rozpoczęcia czynności dochodzeniowo-śledczych.

II. W przypadku, gdyby jednak podejrzana przesyłka została otwarta i zawiera jakąkolwiek podejrzaną zawartość w formie stałej (pył, kawałki, blok, galaretę, pianę lub inną) lub płynnej należy:

1. Możliwie nie naruszać tej zawartości: nie rozsypywać, nie przenosić, nie dotykać, nie wąchać, nie próbować smakowo, nie robić przeciągów.
2. Należy całą zawartość umieścić w worku plastikowym, zamknąć go i zakleić taśmą lub plastrem.
3. Należy dokładnie umyć ręce.
4. Zaklejony worek umieścić w drugim worku zamknąć go i zakleić.
5. Zamknąć okna, wyłączyć urządzenia wentylacyjne, opuścić pomieszczenie i zamknąć drzwi.

6. Zmienić i usunąć zanieczyszczoną odzież, umieścić ją w plastikowym worku lub innym szczelnym pojemniku.

7. Ponownie dokładnie umyć ręce.

8. Sporządzić listę personelu mającego kontakt z podejrzaną przesyłką.

Przekazać ją przełożonym.

9. Powiadomić właściwą terytorialnie Wojskową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

10. Bezzwłocznie zawiadomić właściwą terytorialnie jednostkę Żandarmerii Wojskowej.

**III.** W przypadku stwierdzenia na terenie jednostki/institucji wojskowej podejrzanych i niezidentyfikowanych substancji stałych (pył, kawałki, blok, galareta, piana lub inna) lub płynnych należy:

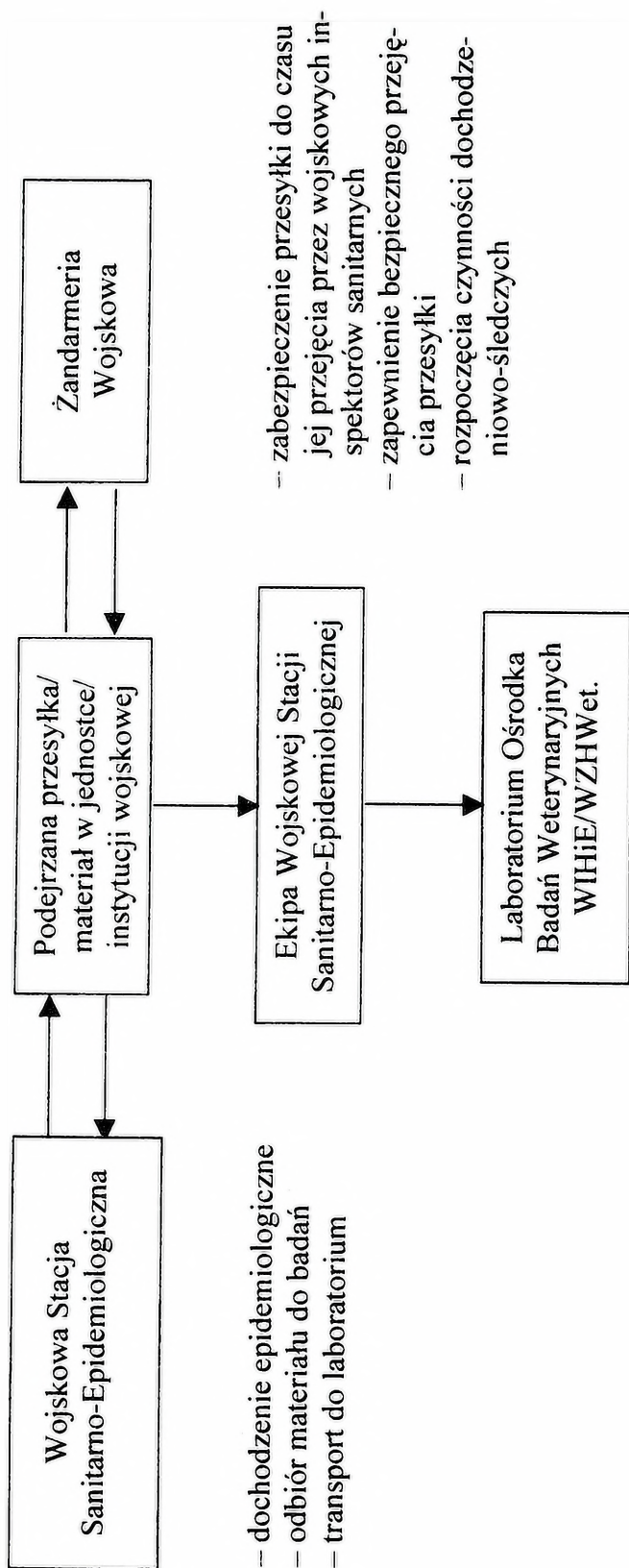
1. Zabezpieczyć teren.

2. O ile to możliwe, przykryć nieznaną substancję folią w sposób uniemożliwiający jej rozprzestrzenianie się bądź roznoszenie np. przez wiatr, zwierzęta, czy inne czynniki.

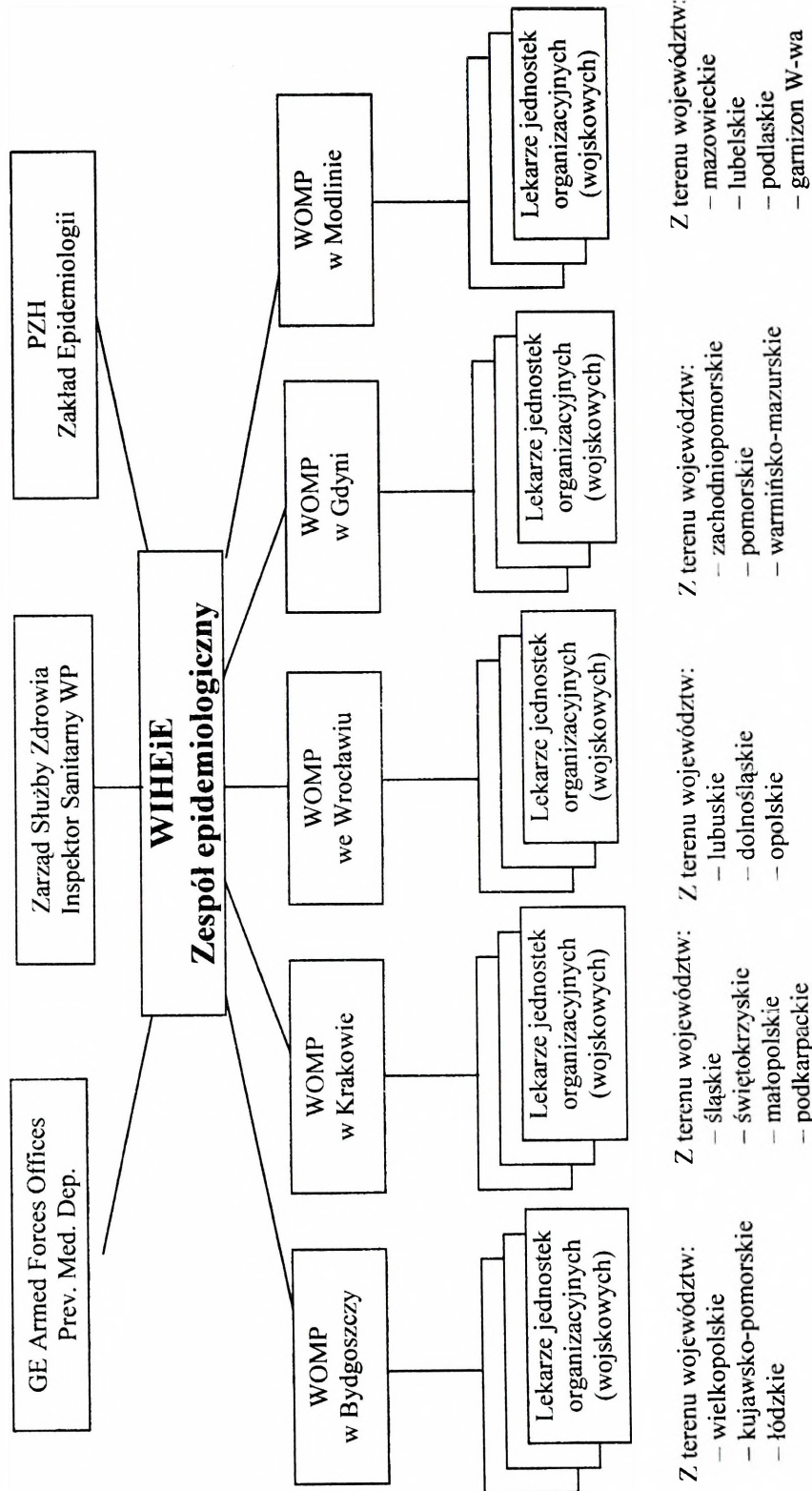
3. Postępować dalej jak w punktach II i III.

Po wykonaniu tych czynności, należy w sposób rygorystyczny przestrzegać dalszych zaleceń kompetentnych służb sanitarno-epidemiologicznych (wojskowych inspektorów sanitarnych właściwej terenowo Wojskowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej) wydanych na miejscu w trakcie dochodzenia epidemiologicznego.

**SCHEMAT POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU OTRZYMANIA PRZESYŁKI BĄDŹ STWIERDZENIA OBECNOŚCI  
SUBSTANCJI NIEWIADOMEGO POCHODZENIA**



**SCHEMAT GROMADZENIA, ANALIZY I PRZETWARZANIA INFORMACJI DOTYCZĄCYCH SYTUACJI EPIDEMIOLOGICZNEJ W WOJSKU POLSKIM**



## **ALGORYTM POSTĘPOWANIA OBOWIĄZUJĄCY LEKARZA PIERWSZEGO KONTAKTU W PRZYPADKU ZAGROŻENIA BIOTERRORYZMEM**

I. LEKARZ PIERWSZEGO KONTAKTU DZIAŁA W SYSTEMIE POWIADAMIANIA I WSPÓŁPRACY Z POWIATOWYM INSPEKTOREM SANITARNYM, SZPITALEM I POGOTOWIEM.

II. LEKARZ PIERWSZEGO KONTAKTU POSIADA ZNAJOMOŚĆ EPIDEMIOLOGII ZAGROŻEŃ ZWIĄZANYCH Z MOŻLIWOŚCIĄ ATAKU TERRORYSTYCZNEGO, BIOLOGICZNEGO LUB CHEMICZNEGO.

III. LEKARZ PIERWSZEGO KONTAKTU ZNA ZALECANE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI W POSTĘPOWANIU Z PACJENTEM MAJĄCYM KONTAKT Z PODEJRZANYM MATERIAŁEM BIOLOGICZNYM.

IV. WSKAZÓWKI EPIDEMIOLOGICZNE ŚWIADCZĄCE O MOŻLIWOŚCI ATAKU BIOTERRORYSTYCZNEGO

- Duża liczba chorych z podobnymi objawami.
- Duża liczba przypadków o niewyjaśnionej etiologii.
- Występowanie w populacji nietypowych chorób.
- Wysoka zachorowalność i śmiertelność, pojawiające się w związku ze zwykłym przebiegiem często występujących chorób albo brak pozytywnej odpowiedzi na rutynową terapię.
- Pojedyncze zachorowania związane z zakażeniem rzadko występującymi drobnoustrojami: ospa prawdziwa, płucna postać węgla, wirusowe gorączki krwotoczne.
- Występowanie bez żadnego wyjaśnienia u tego samego pacjenta niespotykanych chorób.
- Występowanie chorób w nietypowych dla nich sezonach i rejonach geograficznych.
- Choroby o atypowym przebiegu dotyczące populacji w wieku, kiedy normalnie nie występują.
- Nietypowe objawy choroby.
- Podobieństwo genetyczne drobnoustrojów izolowanych w różnym czasie i z różnych źródeł.
- Izolacja nietypowych, zmienionych genetycznie albo dawniej występujących szczepów.
- Stabilna endemia na danym terenie skojarzona z nagłym wzrostem zachorowań.
- Równoczesne występowanie podobnych chorób na terenach niekontaktujących się.
- Nietypowa transmisja chorób przez aerozol, pożywienie i wodę, co może sugerować sabotaż.
- Chorzy o podobnych objawach otrzymują leczenie w tym samym czasie.
- Występowanie objawów chorobowych u osób przebywających wcześniej w obiektach klimatyzowanych przy braku tych objawów u innych osób.
- Niespotykane obrazy zachorowań i śmierci wśród zwierząt skojarzone z zachorowaniami i zgonami wśród ludzi.

V. ZALECANE OGÓLNE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- Umyj ręce po kontakcie z pacjentem.
- Użyj okularów, gdy zamierzasz mieć kontakt z krwią, płynami ustrojowymi i wydalinami oraz przedmiotami zanieczyszczonymi.

- Użyj maski, okularów i fartucha (kombinezonu) podczas procedur mogących w efekcie dać rozprysk i aerozol krwi, płynów ustrojowych, wydzielin i wydalin.
- Obchodź się z wyposażeniem pacjenta i jego bielizną w sposób zabezpieczający przed przeniesieniem drobnoustrojów na ludzi i na wyposażenie.
- W razie konieczności podjęcia czynności resuscytacyjnych, użyj metod alternatywnych wobec metody usta–usta.
- Umieść pacjenta w oddzielnym pomieszczeniu, jeżeli miał kontakt ze środowiskiem zanieczyszczonym.

#### VI. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI ZALECANE PRZY PODEJRZENIU ZAKAŻENIA AEROZOLOWEGO

- Przenieś pacjenta do pomieszczenia, w którym jest ujemne ciśnienie przy co najmniej 6-krotnej wymianie powietrza na godzinę właściwej filtracji.
- Użyj maski przed wejściem do pokoju.
- Ogranicz ruchliwość i transport pacjentów, daj pacjentom maski przed opuszczeniem pokoju.

#### VII. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZY PODEJRZENIACH ZAKAŻEŃ KROPELKOWYCH

- Umieść chorego w pomieszczeniach, w których znajdują się pacjenci o podobnych objawach, zachowaj odległość między pacjentami.
- Użyj maski przy kontakcie z pacjentem.
- Ogranicz ruchliwość pacjentów i ich transport, daj choremu maskę przy opuszczaniu pomieszczenia.

#### VIII. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI OBOWIĄZUJĄCE W CZASIE IZOLACJI PACJENTÓW

- Umieść pacjenta w oddzielnym pomieszczeniu, a jeżeli jest to niemożliwe, w pomieszczeniu, w którym znajdują się pacjenci o podobnych objawach.
- Użyj okularów ochronnych przy wejściu do pokoju, zmieniaj okulary po kontakcie z materiałem zakaźnym.
- Użyj oddzielnego fartucha przy wejściu do pomieszczenia, w którym znajdują się pacjenci z biegunką, po kolostomii, z drenażem ran.
- Ogranicz wychodzenie pacjentów z pokoju i ich transport.
- Upewnij się, że wyposażenie pacjenta, pokoju, powierzchni są codziennie sprzątane.
- Zaleć użycie oddzielnego wyposażenia dla każdego pacjenta, a jeżeli to niemożliwe, pamiętaj o potrzebie przeprowadzenia dezynfekcji.

#### IX. LEKARZ PIERWSZEGO KONTAKTU ZNA OBJAWY KLINICZNE WYSTĘPUJĄCE PO UŻYCIU NAJBARDZIEJ PRAWDOPODOBNYCH CZYNNIKÓW BRONI BIOLOGICZNEJ (PŁUCNA POSTAĆ WĄGLIKA, PŁUCNA POSTAĆ DŻUMY, TULAREMIA, OSPA PRAWDZIWA, ZATRUCIE JADEM KIELBASIANYM ORAZ WIRUSOWE GORĄCZKI KRWOTOCZNE)

- Płucna postać wąglika: gorączka, kaszel, ból w klatce piersiowej, duszność sinica, wstrząs. Śmierć po upływie 24-36 godzin wśród pogłębiających się objawów. Krwotoczne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych w 50% przypadków. W badaniu fizykalnym objawy nieswoiste.

- Płucna postać dżumy: wysoka gorączka, bóle głowy, objawy toksemii, szybko postępująca duszność, sinica. Zgon wśród objawów duszności, wstrząsu, krwawienia. W badaniu fizykalnym zaburzenia świadomości, zmiany krwotoczne na skórze i błonach śluzowych.

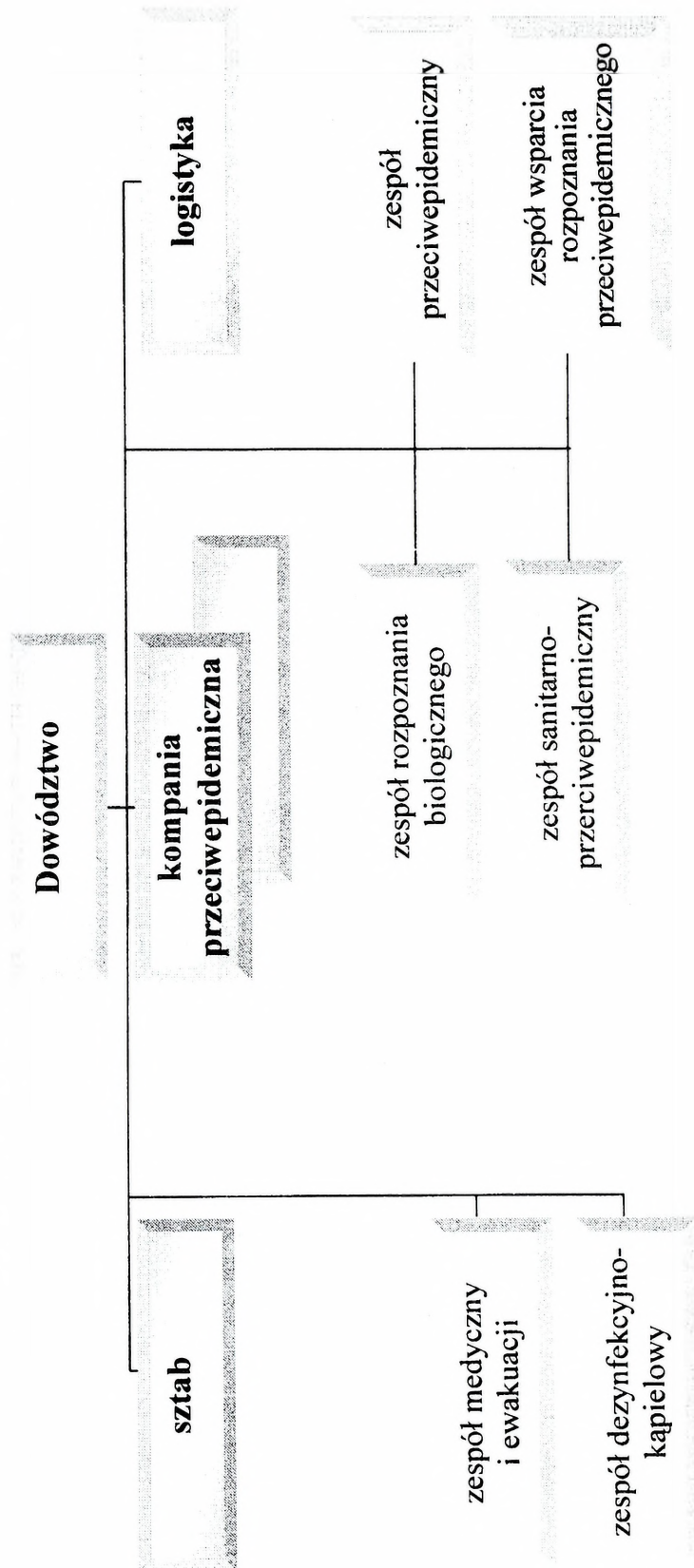
- Tularemia: w zakażeniach aerozolowych objawy duru brzuszego, gorączka, bóle głowy, kaszel, objawy zapalenia płuc (w 30–80%). W badaniu fizykalnym objawy durowe przy braku adenopatii.

- Ospa prawdziwa: gorączka bóle mięśni, wymioty, bóle głowy, 2–3 dni później wysypka postępująca, przechodząca w pęcherzyki. W badaniu fizykalnym wysypka obejmująca twarz dłonie i stopy.

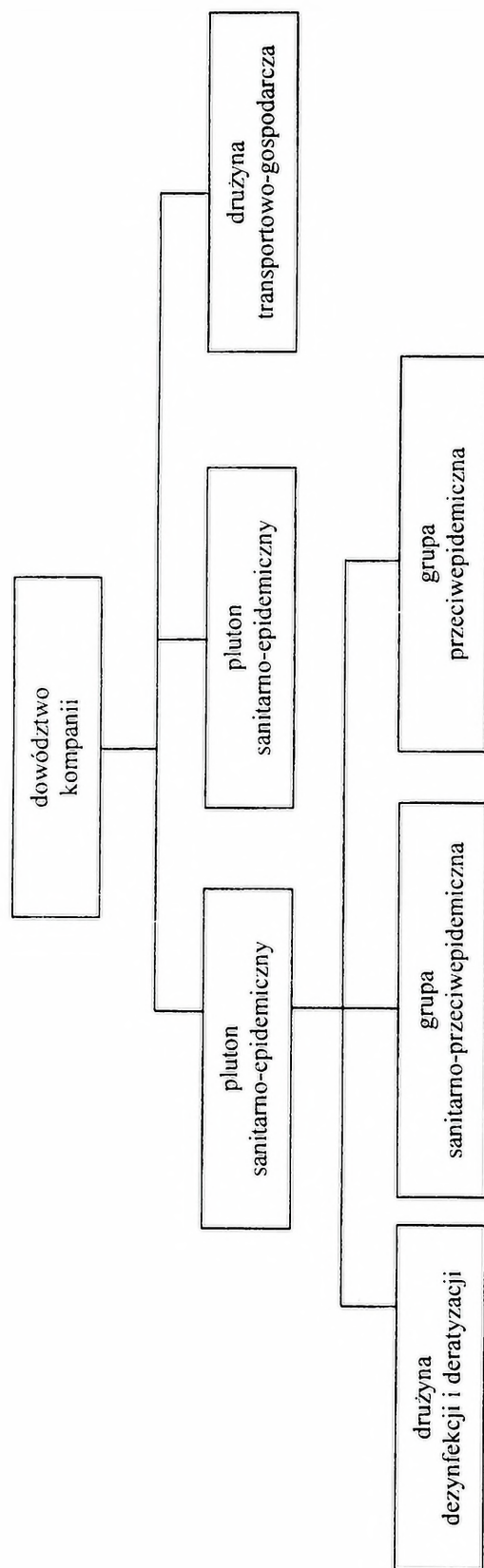
- Zatrucie jadem kielbasianym: zaburzenia widzenia, mówienia, połykania, objawy symetryczne zstępujące, niewydolność oddechowa. W badaniu fizykalnym: brak gorączki, brak reakcji źrenic, różnego stopnia porażenia mięśni.

- Wirusowe gorączki krwotoczne: gorączka, bóle głowy, wysypka krwotoczna, postępujące objawy krwawienia, aseptyczne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, wstrząs, śpiączka. W badaniu fizykalnym zmiany krwotoczne o postępującym przebiegu, zapalenie spojówek, wysypka na karku i klatce piersiowej.

### STRUKTURA ORGANIZACYJNA BATALIONU PRZECIWEPIDEMICZNEGO



## STRUKTURA ORGANIZACYJNA KOMPANII PRZECIWEPIDEMICZNEJ



## WYKAZ CZYNNIKÓW BIOLOGICZNYCH MOGĄCYCH STANOWIĆ ZAGROŻENIE ZAKAŻNE

*(Vide ASM News, June 1999)*

### **PATOGENY LUDZKIE**

Wirus krymsko-kongijskiej gorączki krwotocznej  
Wirus Chikungunya  
Wirus wschodniego końskiego zapalenia mózgu  
Wirus Ebola  
Koński morbilliwirus  
Wirus Flexal  
Wirus Guanarito  
Hantawirus  
Wirus japońskiego zapalenia mózgu  
Wirus Junin  
Wirus gorączki Lassa  
Wirus Machupo  
Wirus Marburg  
Wirus gorączki Rift Valley  
Wirus Sabia  
Wirus kleszczowego zapalenia mózgu (wirus rosyjskiego jesienno-letniego zapalenia mózgu)  
Wirus ospy prawdziwej (ludzkiej)  
Wirus wenezuelskiego końskiego zapalenia mózgu  
Wirus żółtej febry  
Wirus gorączki Kyasanur Forest  
Bacillus anthracis  
Brucella spp. (B.abortus, B.melitensis, B.suis)  
Chlamydia psittaci  
Francisella tularensis  
Pseudomonas (Burkholderia) mallei  
Pseudomonas (Burkholderia) pseudomallei  
Yersinia pestis  
Coxiella burnetii  
Rickettsia prowazekii  
Rickettsia rickettsii  
Coccidioides immitis  
Histoplasma capsulatum  
Toksyna wytwarzana przez A.precatorius (abryna)  
Aflatoksyny  
Konotoksyny  
Dwuacetoksycirpenol  
Toksyna T2

Toksyny wytwarzane przez *Clostridium botulinum* (toksyny jadu kiełbasianego /botulinowe/)  
Toksyna wytwarzana przez *Clostridium perfringens* (toksyna pefringens)  
Toksyny wytwarzane przez *Corynebacterium diphtheriae* (toksyna błonicza)  
Toksyny wytwarzane przez *Microcystis aeruginosa* (cyjangingozyny/mikrocystyny)  
Enterotoksyny wytwarzane przez *Staphylococcus aureus*  
Neurotoksyna wytwarzana przez *Shigella dysenteriae* (toksyna Shiga)  
Rycyna, toksyna z *Ricinus communis*  
Saksytoksyna z *Gonyaulax catanella*  
Toksyna wytwarzana przez *Clostridium tetani* (toksyna tężcowa)  
Toksyna wytwarzana przez *Spheroides rufripes* (tetrodotoksyna)  
Mykotoskyny trychotekenowe  
Toksyna wytwarzana przez *Myrothecium verrucaria* (werrukologen)

#### **PATOGENY ZWIERZĘCE**

Wirus afrykańskiej gorączki świń  
Wirus grypy ptasiej (fowl plague)  
Bluetongue wirus  
Wirus klasycznej gorączki świń  
Zakaźna pleuropneumonia bydła /*Mycoplasma mycoides* var. *mycoides* oraz *Mycoplasma mycoides* var. *capri*  
Wirus choroby pyska i racic  
Wirus herpes B (małpy)  
Wirus cholery świń  
Wirus peste des petits ruminants  
Wirus choroby Newcastle  
Wirus dżumy bydłowej (rinderpest wirus)  
Wirus ospy owczej  
Wirus choroby Teschen  
Wirus vesicular stomatitis

#### **PATOGENY ROŚLINNE**

Citrus greening disease bacteria  
*Colletrichum coffeanum* var. *virulans*  
*Chochliobolus miyabeanus*  
*Dothistroma pini* (*Scirrhia pini*)  
*Erwinia amylovora*  
*Microcyclus ulei*  
*Phytophthora infestans*  
*Pseudomonas solanacearum*  
*Puccinia erianthi*  
*Puccinia graminis*  
*Puccinia striiformis* (*Puccinia glumarum*)  
*Pyricularia oryzae*  
Czynnik zakaźny trzciny cukrowej (Fiji)  
*Tilletia indica*

*Ustilago maydis*  
*Xanthomonas albilineans*  
*Xanthomonas campestris* pv. *citri*  
*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*  
*Sclerotinia sclerotiorum*

**LISTA zawiera:**

43 patogeny ludzkie  
18 patogenów zwierzęcych  
19 patogenów roślinnych

## POTENCJALNE BOJOWE ŚRODKI BIOLOGICZNE

I.p.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewiania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarazania	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>BAKTERIE</b>											
1	Wąglik (inhalacyjny)	Zarodniki w aerozolu	Nie	Średnia	1-6 dni	3-5 dni	Wysoka	Zarodniki o wysokiej stabilności	Tak	Stabe efekty	Faza eksperymentalna
2	Brucelloza	1. aerozol 2. sabotaż (zapasy żywności)	Nie	Wysoka	Dni do miesięcy	Tygodnie do lat	Niska	Długotrwała obecność w wilgotnej glebie i żywności	Tak	Umiarkowanie efektywne	Nie
3	Cholera	1. sabotaż (zapasy wody/żywności) 2. aerozol	Nieistotna	Niska	1-5 dni	1 lub więcej tygodni	Umiarkowana do wysokiej	Niestabilny w aerozolu oraz czystej wodzie	Tak	Umiarkowanie efektywne	Nie
4	Melioidosis	Aerozol	Nieistotna	Wysoka	Dni do lat	4-20 dni	Zmienna	Stabilny	Brak	Umiarkowanie efektywne	Nie
5	Dżuma (płucna)	1. aerozol 2. zakazeni przenosiciele	Wysoka	Wysoka	2-3 dni	1-2 dni	Barczo wysoka	Miło istotna z powodu wysokiej zdolności do zarazania	Tak	Umiarkowanie efektywne	Nie

Lp.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewania	możliwość przeniesienia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażenia	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Tularemia	Aerozol	Nie	Wysoka	2-10 dni	2 lub więcej tygodni	Umiarkowana jeśli nie- leczona	Niezbýt stabilny	Tak	Efektywne	Nie
7	Dur brzuszny	1. sabotaż (zapasy wody/żywności) 2. aerozol	Nieistotna	Umiarkowana	7-21 dni	Kilka tygodni	Umiarkowana jeśli nie- leczona		Tak	Umiarkowanie efektywne	Nie
<b>RIKETSJE</b>											
8	Tyfus plamisty epidemiczny	1. aerozol 2. zakazeni przenosiciele	Nie	Wysoka	6-16 dni	Tygodnie do miesięcy	Wysoka	Niezbýt stabilne	Brak	Efektywne	Nie
9	Gorączka Q	1. aerozol 2. sabotaż (zapasy wody)	Nie	Wysoka	10-20 dni	2 dni do 2 tygodni	Bardzo niska	Stabilne	Tak	Efektywne	Nie

Lp.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażenia	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Gorączka plamista Gór Rocky	1. aerozol 2. zakażeni przenosiciele	Nie	Wysoka	3-10 dni	2 tygodnie do miesięcy	Wysoka	Niezbyt stabilne	Brak	Efektywne	Nie
11	Tyfus plamisty endemiczny	1. aerozol 2. zakażeni przenosiciele	Nie	Wysoka	4-15 dni	Do 16 dni	Niska	Niezbyt stabilne	Brak	Efektywne	Nie
<b>CHLAMYDIE</b>											
12	Ornitoza (ptasia choroba)	Aerozol	Nieistotna	Umiarkowana	4-15 dni	Tygodnie do miesięcy	Bardzo niska	Stabilne	Nie	Efektywne	Nie
13	Kokcydio-mykoza	Aerozol	Nie	Wysoka	1-2 tygodnie	Tygodnie do miesięcy	Niska	Stabilne	Nie	Niezbyt efektywne	Nie
14	Histoplazmoza	Aerozol	Nie	Wysoka	1-2 tygodnie	Tygodnie do miesięcy	Niska	Długotrwała w glebie	Nie	Niezbyt efektywne	Nie

Lp.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewiania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażania	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>WIRUSY</b>											
15	Gorączka Chikun-Gunya	Aerozol	Brak	Wysoka	2-6 dni	2 tygodnie	Bardzo niska	Dość stabilny	Eksperymentalna	Niefektywne	Nie
16	Krymsko-kongijska gorączka krwotoczna	Aerozol	Umiarkowana	Wysoka	3-12 dni	Dni do tygodni	Wysoka	Dość stabilny	Eksperymentalna (Bułgaria)	Efektywne	Tak (tylko Bułgaria)
17	Gorączka Dengue	Aerozol	Brak	Wysoka	3-6 dni	Dni do tygodni	Niska	Dość niestabilny	Eksperymentalna	Niefektywne	Nie
18	Wschodnie zapalenie mózgu	Aerozol	Brak	Wysoka	5-15 dni	1-3 tygodnie	Wysoka	Dość niestabilny	Tak	Niefektywne	Nie
19	Gorączka Ebola	Aerozol	Umiarkowana	Wysoka	7-9 dni	5-16 dni	Wysoka	Dość niestabilny	Brak	Niefektywne	Nie

Lp.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażenia	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	Koreańska gorączka krwotoczna	Aerozol	Brak	Wysoka	4-42 dni	Dni do tygodni	Umiarkowana	Dość stabilny	Eksperymentalna	Efektywne	Nie
21	Gorączka Lassa	Aerozol	Niska do umiarkowanej	Wysoka	10-14 dni	1-4 tygodni	Nieznana	Dość stabilny	Brak	Efektywne	Faza eksperymentalna
22	Omska gorączka krwotoczna	1. aerozol 2. woda	Nieistotna	Wysoka	3-7 dni	7-10 dni	Niska	Dość niestabilny	Eksperymentalna	Nieefektywne	Nie
23	Gorączka Doliny Rift	1. aerozol 2. zakażeni przenosiciele	Niska	Wysoka	2-5 dni	Dni do tygodni	Niska	Dość stabilny	Tak	Efektywne	Nie
24	Rosyjskie wiosenne-letnie zapalenie mózgu	1. aerozol 2. mleko	Brak	Wysoka	8-14 dni	Dni do miesięcy	Umiarkowana	Dość niestabilny	Tak	Nieefektywne	Tak

Lp.	choroba	przypuszczalny sposób rozszewania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażania	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	Ospa	Aerozol	Wysoka	Wysoka	10-17 dni	1-2 tygodnie	Wysoka	Stabilny	Tak	Nieefektywne	Tak
26	Zachodnie zapalenie mózgu	Aerozol	Nie	Wysoka	1-20 dni	1-3 tygodni	Niska	Dość niestabilny	Tak	Nieefektywne	Nie
27	Wenezuelskie zapalenie mózgu	1. aerozol 2. zakazeni przenosiciele	Niska	Wysoka	1-5 dni	Dni do tygodni	Niska	Dość niestabilny	Tak	Nieefektywne	Nie
28	Żółta febra	Aerozol	Brak	Wysoka	3-6 dni	1-2 tygodnie	Wysoka	Dość niestabilny	Tak	Nieefektywne	Nie
<b>TOKSYNY</b>											
29	Toksyna botulinowa	1. sabotaż (zapasy wody/żywności) 2. aerozol	Nie		Zmienny (godziny do dni)	24-72 godziny. Miesiące jeśli śmiertelna	Wysoka	Stabilny	Tak	Nieefektywne	Tak Nie

l.p.	choroba	przypuszczalny sposób rozstawiania	możliwość przenoszenia z człowieka na człowieka	zdolność do zarażania	okres inkubacji*	czas trwania choroby	śmiertelność	trwałość środka	szczepionki	leczenie przeciwbakteryjne/wirusowe	przeciwciała
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	Clostridium Perfringens Toxin	1. sabotaż 2. aerozol	Nie		8-12 godzin	24 godziny	Niska	Stabilny	Nie	Nieefektywne	Nie
31	Trichothecene Mycotoxins	1. aerozol 2. sabotaż	Nie		Godziny	Godziny	Wysoka	Stabilny	Nie	Nieefektywne	Nie
32	Palitoksyna	1. aerozol 2. sabotaż	Nie		Minuty	Minuty	Wysoka	Stabilny	Nie	Nieefektywne	Nie
33	Rycyna		Nie		Godziny	Dni	Wysoka	Stabilny	W opracowaniu	Nieefektywne	Nie
34	Saksytoksyna		Nie		Minuty do godzin	Minuty do dni	Wysoka	Stabilny	Nie	Nieefektywne	Nie
35	Enterotoksyna B		Nie		1-6 godzin	Dni do tygodni	Niska	Stabilny	W opracowaniu	Nieefektywne	Nie
36	Tetrodotoksyna		Nie		Minuty do godzin	Minuty do dni	Wysoka	Stabilny	Nie	Nieefektywne	Nie

\* okres inkubacji odnosi się do chorób zakaźnych. Dla toksyn wartość ta odnosi się do czasu od wchłonięcia toksyny do pojawienia się symptomów i oznak zatrucia



---

# Publikacje

## Akademii Obrony Narodowej

---

**do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON**  
**al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2**  
**00-910 Warszawa,**  
**tel. 681 40 55, tel./faks 681 37 52**

- S. Bartosiewicz, M. Mróz – Zaopatrzenie jednostek wojsk lotniczych i obrony powietrznej w techniczne środki materiałowe techniki naziemnej – 7,00 zł
- Bezpieczne niebo. Materiały z konferencji naukowej – 14,00 zł
- J. Bienkowski, R. Stępień (red.) – Edukacja pedagogiczna w wyższej uczelni wojskowej – 16,00 zł
- H. Binkowski (red.) – OBWE w procesie umacniania bezpieczeństwa europejskiego – 16,00 zł
- A. Bujak – Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO – 10,00 zł
- W. Chojnacki – Socjologiczne aspekty tendencji instytucjonalno-organizacyjnego rozwoju wojska – 16,00 zł
- R. Chrobak i in. – Działania bojowe dywizji – 15 zł
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych – 8,00 zł
- M. Cieślarczyk, M. Chojnacki, A. Radomyski – Współpraca cywilno-wojskowa (CIMIC) w siłach zbrojnych (SP) RP – 13,00 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki – 13,00 zł
- A. Ciupiński, M. Zając (red.) – Wybrane problemy walki z terroryzmem międzynarodowym – 17 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dyplomacja wielostronna – 25,00 zł
- A. Ciupiński – Podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa i obrony RP – 15,00 zł
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego – 7,00 zł
- A. Ciupiński, H. Binkowski, A. Legucka – Bezpieczeństwo w stosunkach międzynarodowych – 30,00 zł
- T. Compa – Zarządzanie przestrzenią powietrzną – 10,00 zł
- J. Czaja – Stolica apostolska wobec integracji europejskiej – 15,00 zł
- K. Czajka – Użycie artylerii w obronie oddziału – 8,00 zł
- P. Daniluk – Radiostacje pola walki – 10,00 zł
- A. Dawidczyk – Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI w. – 9,00 zł
- P. Dela, J. Wolejszo – Wsparcie komputerowe ćwiczeń wojskowych 16 zł
- Dowodzenie lotnictwem sił powietrznych w działaniach wojsk lądowych (praca zbiorowa) – 15,00 zł
- W. Drażczyk – Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych – 9,00 zł
- A. Fellner – Zautomatyzowane systemy kontroli ruchu lotniczego przestrzeni powietrznej – 20,00 zł
- M. Flemming – Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych – 45,00 zł
- P. Gawliczek, J. Pawłowski – Zagrożenia asymetryczne – 14,00 zł
- M. Gąska, A. Ciupiński – Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych – 21,00 zł
- A. Glen, W. Marud – Kontrola przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i wojny – 18,00 zł
- J. Gotowała – Lotnictwo XXI wieku – 11,00 zł
- J. Groskrejc – Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów – 10,00 zł
- J. Halik – Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej – 15,00 zł
- J. Halik, J. Wolejszo – Ćwiczenia wojskowe sił zbrojnych RP w aspekcie interoperacyjności w ramach NATO – 14,00 zł
- M. Huzarski (red.) – Taktyka ogólna wojsk lądowych – 21,00 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm antyizraelski – 12,00 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce? – 12,00 zł
- K. Jałoszyński – Zagrożenie terroryzmem w wybranych krajach Europy Zachodniej oraz w Stanach Zjednoczonych – 12,00 zł
- J. Janczak – Zakłócanie informacyjne – 12,00 zł
- Cz. Jarecki – Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacji – 13,00 zł
- T. Jemiolo – Globalizacja. Szanse i zagrożenia – 8,00 zł
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej – 25,00 zł
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych – 18,00 zł
- M. Juszczyk – Wsparcie działań przez państwo gospodarza – 14 zł
- L. Kanarski, P. Gawliczek – Przywództwo w armiach NATO – 9,00 zł
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych – 24,00 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej – 12,00 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Instytucjonalizacja przygotowania obronnego kadr administracji – 15,00 zł
- J. Karpowicz, Z. Chojnacki – Bezpieczeństwo lotów – 10,00 zł
- J. Karpowicz, E. Cieślak – Lotnictwo wsparcia w sojusznicznych działaniach powietrznych – 17 zł
- J. Karpowicz, K. Kozłowski – Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające – 18 zł
- J. Karpowicz – Współczesne konstrukcje lotnicze – 20,00 zł

- Cz. Kącki – Siły wielonarodowe do misji pokojowych – 15 zł
- Cz. Kącki – Izrael. Jego wpływ na rozwój sytuacji w regionie Bliskiego Wschodu – 15,00 zł
- Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych (praca zbiorowa) cz.I – 14 zł, cz.II – 8 zł, cz.III. – 12 zł
- W. Kitler (red.) – Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP – 25,00 zł
- W. Kitler – Obrona narodowa III RP. Pojęcie. Organizacja. System (rozprawa habilitacyjna) – 24,00 zł
- W. Kitler – Obrona narodowa w wybranych państwach demokratycznych – 14,00 zł
- Z. Klawitter – Rola i zadania zespołu wsparcia personalnego na stanowisku dowodzenia BZ/BPanc – 7,00 zł
- T. Kochański – Logistyka międzynarodowa – 12,00 zł
- T. Kochański – Logistyka jako koncepcja zintegrowanego zarządzania – 18,00 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Konkurencyjność przedsiębiorstw – 15 zł
- M. Koziński – Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym – 10,00 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w operacjach połączonych – 7,00 zł
- M. Kozub – Lotnictwo wojsk lądowych w operacjach połączonych – 8,00 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie – 8,00 zł
- J. Kręcikij – Współczesne kierowanie wojskami. Proces dowodzenia – 12,00 zł
- J. Kręcikij – Metodyka pracy sekcji dowodzenia oddziału i związku taktycznego – 13,00 zł
- J. Kręcikij – Wybrane problemy kierowania zgrupowaniami wielonarodowych sił połączonych – 14,00 zł
- R. Kwećka, M. Gryga – Siły specjalne w kontekście współczesnych zagrożeń – 15,00 zł
- K. Kubiak – Transport wojsk i ładunków wojskowych drogą morską przy użyciu statków handlowych – 12,00 zł
- L. Łukaszuk – Międzynarodowe prawo pokoju i bezpieczeństwa – 20,00 zł
- L. Łukaszuk – Dyplomacja współczesna a problemy prawa i bezpieczeństwa międzynarodowego – 20,00 zł
- L. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa – 20,00 zł
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych – 9,00 zł
- T. Majewski – Kierownik – dowódca w organizacji – 12,00 zł
- T. Majewski – Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych – 8 zł
- T. Majewski i in. – Planowanie w organizacji – 9 zł
- K. Malak – Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa Białorusi – 18,00 zł
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP – 20,00 zł
- M. Marszałek – Siły powietrzne w operacjach ewakuacyjnych (według poglądów amerykańskich) – 13 zł
- M. Marszałek, A. Radomyski – Metodyka pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia brygady raketowej sił powietrznych – 25,00 zł
- Z. Maślak – Podstawy teorii informacji obrony powietrznej – 10,00 zł
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia. Materiały z sympozjum naukowego – 17,00 zł
- M. Michalec (oprac.) – Kierunki rozwoju rosyjskiej myśli teoretycznej i praktyki w zakresie użycia lotnictwa w walce – 14,00 zł
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej) – 12,00 zł
- J. Michniak – Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych – 10 zł
- G. Nowacki – Informacja w walce zbrojnej. Materiały z sympozjum naukowego – 17,00 zł
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw – 14,00 zł
- G. Nowacki – Rozpoznanie satelitarne USA i Federacji Rosyjskiej – 8,00 zł
- G. Nowacki (red.) – Militaryzacja kosmosu – 17,00 zł
- A. Nowak – Działalność rozpoznawcza na szczeblach taktycznych – 12,00 zł
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi – 15,00 zł
- M. Obrusiewicz – Wielonarodowe połączone siły zadaniowe CJTF – 12,00 zł
- M. Obrusiewicz – Geneza i prognoza kooperatywnych stosunków wojskowych końca XX i początku XXI w. na tle bezpieczeństwa europejskiego – 15 zł
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Umiejędźnawiony konflikt wewnętrzny – 20,00 zł
- M. Pelc, M. Juszczak – Matematyka – 25 zł
- J. Płaczek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976–2000 – 20,00 zł
- J. Płaczek (red.) – Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia – 25,00 zł
- Podróż studyjna w systemie edukacji oficerów w AON. Materiały z sympozjum naukowego – 17,00 zł
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920–2002) – 16,00 zł
- A. Polak – Teoria grup operacyjnych w polskiej sztuce wojennej okresu międzywojennego – 30,00 zł
- Prawo w stosunkach międzynarodowych. Wybór dokumentów (praca zbiorowa) – 35,00 zł (dwa tomy)
- K. Przeworski – Ewakuacja jako sposób ochrony ludności – 7,00 zł
- Pułk przeciwlotniczy w działaniach operacyjnych (praca zbiorowa) – 20,00 zł
- A. Radomyski – Metody i treść pracy zespołu OPL na stanowisku dowodzenia dywizji zmechanizowanej – 18,00 zł
- A. Skrabacz – Kobiety w obronie narodowej Polski u progu XXI w. – 15,00 zł
- J. Skrzyp (red.) – Informator geograficzny o państwach kandydujących do Sojuszu Północnoatlantyckiego – 14,00 zł

- J. Skrzyp, Z. Lach – Informator geograficzny. Państwa członkowskie NATO – 20,00 zł
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania – 13,00 zł
- K. Słaboń – Sytuacja jeńców wojennych w konflikcie iracko-irańskim (1980-1988) – 10,00 zł
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa) – 15,00 zł
- Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa) – 10,00 zł
- Słownik pojęć sojuszniczej obrony powietrznej (praca zbiorowa) – 10,00 zł
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego – 8,00 zł
- Z. Stachowiak – Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i dyplomowych) – 9,00 zł
- Z. Stachowiak, J. Płaczek (red.) – Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa – 30,00 zł
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych – 21,00 zł
- M. Strzoda (red.) – Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania – 7,00 zł
- M. Strzoda – Słownik nazw, skrótów i akronimów państw, instytucji, dowództw, jednostek organizacyjnych i osób funkcyjnych – 8 zł
- J. Suwart – Zarys obrony cywilnej w Polsce w latach 1920–1996 – 30,00 zł
- R. Szyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw – 15,00 zł
- Środki dowodzenia (praca zbiorowa) – 12 zł
- E.A. Wesółowska, A. Szerauc (red.) – Patriotyzm – Obronność – Bezpieczeństwo – 20,00 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy procesu planowania i rozliczania działalności szkoleniowej na szczeblach taktycznych w SZ RP – 16 zł
- J. Wolejszo – Trening sztabowy dowództw szczebla taktycznego SZ RP – 17,00 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty projektowania struktury organizacyjnej zespołu dowodzenia stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej – 11,00 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy przygotowania i realizacji ćwiczeń sojuszniczych NATO – 16 zł
- J. Wolejszo, Z. Fiołna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w obronie – 12,00 zł
- J. Wolejszo, Z. Fiołna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w marszu – 15,00 zł
- Wojskowe wsparcie władz cywilnych i społeczeństwa. Materiały z seminarium – 20,00 zł
- Wojsko wobec polskiego października'56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: E. J. Nalepa) – 30,00 zł
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku – 27,00 zł
- J. Wojtasik (red.) – Od Żółkiewskiego i Kosińskiego do Piłsudskiego i Pełtury. Z dziejów stosunków polsko-ukraińskich od XVI do XX wieku – 20,00 zł
- M. Wrzosek – Działania rozpoznawcze na obszarze kraju – 10 zł
- M. Wrzosek – Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania – 17 zł
- Wsparcie informacyjne obrony powietrznej. Materiały z sympozjum naukowego – 18 zł
- Wydział Lotnictwa i Obrony Powietrznej AON – Ewolucja dla postępu. Materiały z konferencji – 18 zł
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne – 13,00 zł
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym – 11,00 zł
- Założenia operacyjne do doktryny zasadniczej sił powietrznych (praca zbiorowa) – 10,00 zł
- L. Zapala – W rembertowskiej Alma Mater. Wspomnienia – 18,00 zł
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – Operacje pozawojenne sił powietrznych – 16,00 zł
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej – 14,00 zł
- J. Zieliński – Wojska lądowe jako rodzaj sił zbrojnych – 14 zł
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997 – 25,00 zł

---

**Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie**

---

