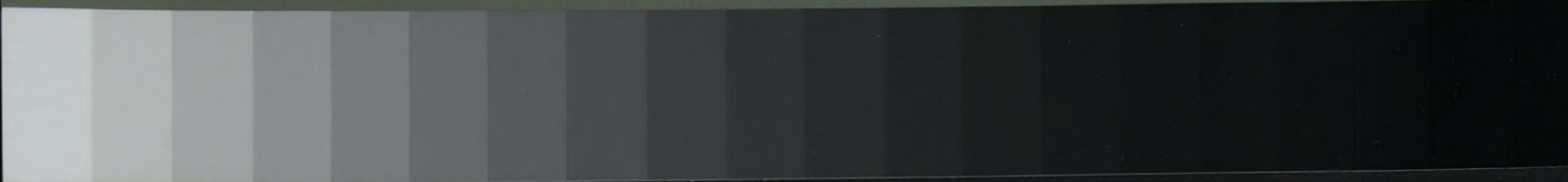


A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



52/57

977085

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

**JAWNE**

~~Wydawnictwo~~  
~~akademickie~~

~~Warszawa~~

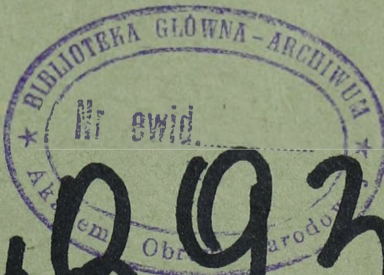
Egz. Nr ..... 1



Płk mgr inż. Tadeusz STAWNY

## DZIAŁANIA BRONI MASOWEGO RAŻENIA NA WOJSKA I OBIEKTY LOTNICTWA ORAZ PODSTAWOWE ZASADY OCENY SKUTKÓW JEJ UŻYCIA

Konspekt wykładu



48932

WARSZAWA

SIERPIEŃ

1983



947085

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH**

**JAWNE**

~~Biuletyn~~  
~~sztabowy~~

~~XXXXXXXXXX~~

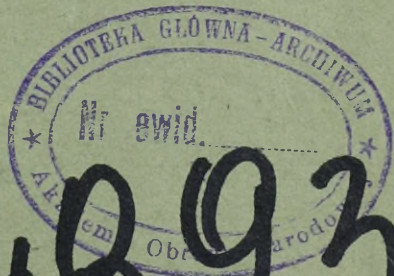
Egz. Nr ..... 1



**Płk mgr inż. Tadeusz STAWNY**

**DZIAŁANIA BRONI MASOWEGO RAŻENIA NA WOJSKA  
I OBIEKTY LOTNICTWA ORAZ PODSTAWOWE ZASADY  
OCENY SKUTKÓW JEJ UŻYCIA**

**Konspekt wykładu**



48932

PRZEKLASYFIKOWANO

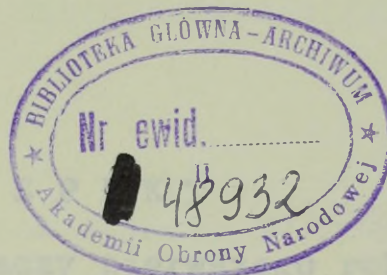
Protokół Nr 12657

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

KATEDRA TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305



~~Wzrost~~  
~~szkolenia~~

~~.....~~

Egz. Nr .... 1

płk mgr inż. Tadeusz STAWNY



DZIAŁANIE BRONI MASOWEGO RAŻENIA NA WOJSKA  
I OBIEKTY LOTNICTWA ORAZ PODSTAWOWE ZASADY  
OCENY SKUTKÓW JEJ UŻYCIA

Konspekt wykładu

ZATWIERDZAM  
SZEFE KATEDRY  
TAKTYKI WOJSK CHEMICZNYCH

płk dr Jan RABAN

Dnia ..... 1983 r.

K O N S P E K T

wykładu dla słuchaczy pierwszego roku studiów  
Wydziału Wojsk Lotniczych i OPK

- I. TEMAT: DZIAŁANIE BRONI MASOWEGO RAŻENIA NA WOJSKA I OBIEKTY LOTNICTWA ORAZ PODSTAWOWE ZASADY OCENY SKUTKÓW JEJ UŻYCIA
- II. CEL ZAJĘCIA: Zapoznać słuchaczy z ogólną charakterystyką broni masowego rażenia państw NATO i jej działania rażącego na wojska i obiekty lotnictwa oraz wyjaśnić podstawy teoretyczne metod prognozowania skutków użycia BMR.
- III. METODA: Wykład.
- IV. CZAS: Dwie godziny lekcyjne /90 min./
- V. ZAGADNIENIA SZKOLENIOWE I PODZIAŁ CZASU:
  1. Ogólna charakterystyka broni masowego rażenia.  
Najnowsze tendencje w rozwoju BMR. - 30'
    - a/ broń jądrowa
    - b/ broń chemiczna
    - c/ broń biologiczna.
  2. Właściwości obiektów - prawdopodobnych celów do uderzeń bronią masowego rażenia. - 10'
  3. Działanie rażące broni jądrowej na ludzi, sprzęt i obiekty lotnicze. Zasady prognozowania skutków wybuchów jądrowych. - 20'

4. Działanie rażące broni chemicznej. Zasady prognozowania skutków uderzeń chemicznych na obiekty lotnicze. - 10'
5. Działanie rażące broni biologicznej. Zasady prognozowania skutków uderzeń biologicznych. - 13'
6. Podsumowanie wykładu. - 7'

#### VI. WSKAZÓWKA METODYCZNA:

Wykładowca rozpoczyna zajęcie od podania tematu, celu wykładu i zagadnień szkoleniowych. W czasie wykładu wykorzystuje komplet diapozytywów - nr bibl. ....

W podsumowaniu należy podać zasadnicze pozycje literatury dotyczącej tematu wykładu i poinformować słuchaczy, że w kolejnych zajęciach nauczą się prognozowania skutków uderzeń BMR na obiekty lotnictwa.

#### VII. TREŚĆ WYKŁADU:

1. Ogólna charakterystyka broni masowego rażenia.  
Najnowsze tendencje w rozwoju BMR. - 30'

W Małej Encyklopedii Wojskowej pod hasłem „ Broń masowego rażenia ” czytamy: „ ... najnowsze rodzaje broni przeznaczone do masowego rażenia ludzi, sprzętu bojowego i obiektów na dużych obszarach. Do BMR zalicza się broń jądrową, broń chemiczną i broń biologiczną ” ... /MEW, tom I str. 182/.

Powyższa definicja nie jest prawidłowa. Posiada ona następujące wady:

a/ jest niepoprawna w sensie logicznym, gdyż słowo definiowane występuje w części definiującej /błąd zwany petitio principii/;

b/ odnosi termin „ rażenie ” zarówno do ludzi jak i do elementów fizycznych /sprzęt, obiekty/; praktycznie użycie tego terminu jest właściwe tylko w odniesieniu do elementów biologicznych /ludzie, zwierzęta/;

c/ wyszczególnia obiekty oddzielnie od ludzi i sprzętu nie określając bliżej ich charakteru lub rodzaju; obiekty uderzeń BMR mogą składać się z elementów biologicznych /ludzi, zwierząt/ i fizycznych /sprzętu, budowli/.

Ponadto umieszczenie w definicji zwrotu „ najnowsze rodzaje broni ” może spowodować nieporozumienie, gdyż sugeruje to aby do BMR zaliczać wszystkie skonstruowane /wynalezione/ w ostatnim czasie środki rażenia lub tylko te odmiany BMR, które wynaleziono stosunkowo niedawno, np. z broni chemicznej Vx i XR - botulinę.

Można podać definicję BMR, która byłaby pozbawiona wymienionych wyżej wad. W praktyce jednak nie ma takiej potrzeby. Jest bowiem oczywiste, że BMR to broń jądrowa, broń chemiczna i broń biologiczna. Innych znanych obecnie środków walki nie zaliczamy do broni masowego rażenia.

Cechą charakterystyczną broni masowego rażenia jest to, że jej działanie rażące występuje na dużych obszarach terenu, a często i w dużej objętości przestrzeni powietrznej lub środowiska wodnego - już przy zastosowaniu pojedynczego egzemplarza amunicji jądrowej, chemicznej, czy też biologicznej.

Wprowadzanie broni masowego rażenia do arsenału wojennego państw NATO spowodowało istotne zmiany w poglądach na prowadzenie wojen w warunkach współczesnych, w zasadach sztuki operacyjnej i taktyki. Największą rewolucję w tej dziedzinie uczyniła broń jądrowa.

#### a/. Broń jądrowa

Zasada działania broni jądrowej oparta jest o wykorzystanie energii wyzwalającej się w dwu rodzajach przemian jądrowych:

- rozszczepieniu lawinowym jąder atomowych pierwiastków ciężkich w wyniku bombardowania neutronami;
- syntezie jąder lekkich w cięższe w wysokiej temperaturze /synteza termojądrowa/.

Broń, w której wykorzystano pierwszy rodzaj przemiany jądrowej nosi nazwę broni jądrowej, albo jednofazowej, a drugi rodzaj przemiany - broni termojądrowej /dwufazowej/.

W broni termojądrowej pierwszą fazę - fazę rozszczepienia - stanowi detonacja zapalnika jądrowego, inicjująca syntezę termojądrową, tj. drugą fazę wybuchu.

Reakcja syntezy jąder lekkich /głównie deuteru i trytu/ jest źródłem neutronów prędkich, które zdolne są rozszczepiać uran 238, stanowiący ponad 99 % uranu naturalnego. Znajomość tego faktu doprowadziła do skonstruowania ładunku trójfazowego. W ładunku tym trzecią fazę stanowi rozszczepienie uranu 238 poprzez bezpośrednie trafienie jąder neutronami prędkimi będącymi produktami syntezy

termojądrowej /II faza/. Uran 238 w ładunku trójfazowym otacza pod postacią powłoki całość ładunku fazy I i II.

Pierwszy wybuch jądrowy przeprowadzili Amerykanie 16 lipca 1945 r w Almagordo. Byli oni do 1949 r. monopolistami w dziedzinie broni jądrowej. Już 6 i 9 sierpnia 1945 r. od wybuchów jądrowych zginęło kilkaset tysięcy mieszkańców Hirosziny i Nogasaki.

Dzisiaj broń jądrową posiada kilka państw, a wśród nich USA, ZSRR, Wielka Brytania, Francja i Chiny.

Do chwili obecnej przeprowadzono dużą ilość wybuchów doświadczalnych w różnych środowiskach: na powierzchni Ziemi i wody, w atmosferze, pod ziemią i pod wodą, a także na wysokościach stratosferycznych i kosmicznych. Zebrany tą drogą i opracowany statystycznie materiał wykorzystywany jest między innymi do prognozowania skutków uderzeń jądrowych na różne obiekty.

Przez cały czas prowadzone są prace nad doskonaleniem amunicji jądrowej. Możemy wyróżnić 3 zasadnicze kierunki tych prac:

- prace nad otrzymaniem ładunków jądrowych o dużej energii wybuchu równoważnej dziesiątkom Tg TNT /Mt TNT/;

- prace nad miniaturyzacją ładunków jądrowych odznaczających się małą energią wybuchu, rzędu setek ton TNT;

- prace nad uzyskaniem ładunków jądrowych o zwiększonym działaniu jednego - dwóch czynników rażenia przy zminimalizowaniu oddziaływania pozostałych czynników.

Trzeci kierunek odnosi się szczególnie do prac i badań prowadzonych obecnie. Ukoronowaniem tych prac było pojawianie się w arsenale jądrowym NATO broni neutronowej.

Broń neutronowa charakteryzuje się zwiększonym udziałem promieniowania przenikliwego w działaniu rażącym wybuchu w wyniku emisji elektronów szybkich. Jest ona zminiaturyzowaną bronią termojądrową. Miniaturyzacja została osiągnięta prawdopodobnie dzięki zminimalizowaniu zapalnika jądrowego. Nie można też wykluczyć ewentualności, że zapalnik jądrowy został w ogóle wyeliminowany i zastąpiony zapalnikiem o innej zasadzie działania /np. laserowym/. W ten sposób, w przypadku broni neutronowej, mielibyśmy doczynienia z odmianą broni jednofazowej w tym, że fazą tą byłaby synteza termojądrowa, a nie rozszczepienie jąder ciężkich /jak w broni jądrowej/.

Prowadzone są także prace w celu skonstruowania ładunków jądrowych o zwiększonym działaniu burzącym przy nieznacznym oddziały-

waniu innych czynników rażenia /tzw. amunicja RRR/ oraz amunicji powodującej silne skażenia promieniotwórcze.

Podczas wybuchu amunicji jądrowej wyzwala się bardzo duża ilość energii. Nie jest ona wprost proporcjonalna do ilości materiału rozszczepialnego znajdującego się w danym ładunku, jak to ma miejsce w amunicji zaelaborowanej klasycznym materiałem wybuchowym. Stopień „ przereagowania ” materiału, rozszczepialnego nie osiąga bowiem nigdy jedności, a zależy w dużym stopniu od konstrukcji amunicji. Z tego względu do oceny mocy wybuchu jądrowego wygodne jest operowanie równoważnikiem trotylowym. Energię wydzieloną w czasie wybuchu jądrowego przelicza się na ilość trotylu /TNT/, której zdetonowanie dostarczyłoby tej samej ilości energii.

Ładunki jednofazowe mogą mieć moc do ok. 300 Gg TNT /300 kt/; praktycznie jednak mają moc do 100 Gg TNT /100 kt/. Moc ładunków dwufazowych w zasadzie nie przekracza 10 Tg /10 Mt/ TNT; obecnie produkowane mają moc do 1 Tg TNT. W niektórych przypadkach ładunki o mocy większej od 500 Gg TNT są ładunkami trójfazowymi.

Dokonano podziału ładunków jądrowych wg. mocy wybuchu na następujące grupy:

- bardzo małej mocy - do 1 Gg TNT;
- małej mocy - od 1 do 15 Gg TNT;
- średniej mocy - od 15 do 100 Gg TNT;
- dużej mocy - od 100 do 500 Gg TNT;
- bardzo dużej mocy - powyżej 500 Gg TNT.

Jest to podział umowny. Są spotykane w literaturze inne podziały lub podawane inne przedziały wartości mocy dla poszczególnych grup. Na przykład w najnowszych dostępnych opracowaniach radzieckich dla poszczególnych grup przyjmuje się odpowiednio: < 16 g; 1-10 Gg; 10-100 Gg; 100 Gg - 1 Tg; > 1 Tg TNT.

Wybuch jądrowy, poza dużym efektem energetycznym, charakteryzuje się bardzo krótkim czasem wyzwalań zasadniczej ilości energii wybuchu, rzędu  $10^{-6}$  s oraz występowaniem kilku czynników rażących. Zaliczamy do nich, ogólnie biorąc, falę uderzeniową, promieniowanie świetlne, promieniowanie przenikliwe, skażenie promieniotwórcze i impuls elektromagnetyczny. Udział poszczególnych czynników w całokształcie rażącego działania na dany obiekt zależy od mocy wybuchu, rodzaju wybuchu /dokładniej - wysokości wybuchu/, właściwości obiektu rażenia i jego położenia w stosunku do miejsca wybu-

chu, właściwości otoczenia /środowiska/, w którym rozprzestrzenia się energia wybuchu, warunków klimatycznych i meteorologicznych w rejonie zastosowania broni jądrowej, pory doby.

Działanie rażące broni jądrowej omawiane będzie bardziej szczegółowo w dalszej części wykładu.

Do chwili obecnej wyprodukowano już olbrzymie ilości różnego rodzaju ładunków jądrowych. Stany Zjednoczone dysponują liczbą 31700, Wielka Brytania 1500, a Francja 350 ładunków. Zapasy amunicji jądrowej zgromadzone przez państwa NATO w Europie szacowane są na ponad 9000 ładunków. Ilość ta według poglądów NATO wystarcza do prowadzenia działań bojowych ze zmasowanym użyciem broni jądrowej.

Amunicja jądrowa NATO w Europie składowana jest na terytorium RFN, Belgii, Holandii, Wielkiej Brytanii, Włoch i Turcji. Największe składy znajdują się w RFN i Wielkiej Brytanii.

Na operację przydziela się: - grupie armii 900 - 2000 ładunków;

- amerykańskiemu korpusowi armijnemu 300 - 625 ładunków jądrowych;

- korpusowi armijnemu Niemiec Zachodnich 175 - 300 ładunków jądrowych;

- korpusowi armijnemu W. Brytanii 175 - 200

Obiektami uderzeń jądrowych mogą być: wojska w marszu i w rejonach ześrodkowania, stanowiska dowodzenia ZO i ZT, bazy marynarki wojennej, lotniska, pododdziały raketowe, składy amunicji jądrowej i chemicznej, węzły komunikacyjne, ośrodki przemysłowe i administracyjne, elementy systemu radiolokacyjnego, przeprawy i mosty, ważniejsze obiekty OPK i inne.

Broń jądrowa może być także użyta do utworzenia barier jądrowych w celach izolacji rejonu działań bojowych od dopływu nowych sił i dowozu środków materiałowych. Bariery jądrowe mogą stanowić obszerne strefy zniszczeń, zatopień, skażeń i pożarów utworzone wzdłuż przeszkód naturalnych lub granic państw sojuszników.

Siły i środki jądrowe NATO utrzymywane są w wysokim stopniu gotowości bojowej. Podstawowe dane dotyczące operacyjnej i taktycznej broni jądrowej NATO, która może być zastosowana w działaniach bojowych na obiekty lotnicze oraz środków jej przenoszenia zostały podane na diapozytywie.

#### Uwaga metodyczna.

Wykładowca wyświetla i omawia diapozytyw „ Charakterystyka

środków jądrowych NATO " - tabela nr 1.

b/. Broń chemiczna.

Działanie broni chemicznej oparte jest na toksycznym oddziaływaniu niektórych substancji na organizm człowieka i zwierząt.

Broń tą charakteryzuje zdolność rozprzestrzeniania się ST na duże odległości oraz przenikanie do wnętrza obiektów obronnych oraz sprzętu. Do organizmu człowieka mogą przenikać nie tylko przez drogi oddechowe lecz także przez skórę, błony śluzowe, drogi pokarmowe oraz rany.

Zasadniczą masę środków trujących stanowią ciekłe ST. W czasie stosowania są one odparowywane, a najczęściej „ rozdrabniane ” do wielkości kropeł lub konsystencji aerozolu /mgły/. Aerozolowania wymagają także stałe ST /np. w dymie/ bezpośrednio w stanie pierwotnym lub, rzadko, po rozpuszczeniu w rozpuszczalniku ciekłym.

Podstawową grupę współczesnych środków trujących stanowią środki paralityczno-drgawkowe: sarin, soman, Vx /V-gazy/. Są to substancje fosforoorganiczne. Ich działanie polega głównie na paraliżowaniu systemu nerwowego. Środki te należą do trwałych ST, tylko sarin w warunkach letnich ma niewielką trwałość, dochodzącą do kilku godzin.

Broń chemiczna znana była wcześniej od broni jądrowej. Jej masowe użycie przypada na okres I wojny światowej, mimo obowiązywania już w tym czasie międzynarodowego zakazu stosowania broni chemicznej - konwencji haskiej. W samej armii brytyjskiej i francuskiej od broni chemicznej zginęło wówczas około 450000 ludzi.

W II wojnie światowej nie doszło na frontach wojny do użycia broni chemicznej. Po wojnie nastąpił dalszy rozwój tej broni. Stała się ona bardzo niebezpiecznym środkiem rażenia porównywalnym w skutkach, jeżeli chodzi o straty w ludziach, z bronią jądrową. Otrzymano szereg nowych dotąd nieznanych środków trujących o bardzo silnym działaniu na organizmy żywe. Należą do nich nowe związki z grupy fosforoorganicznych. Udoskonalono sposoby użycia środków trujących.

Obecnie prowadzone są na Zachodzie w dalszym ciągu badania nad nowymi środkami fosforoorganicznymi oraz nad nowymi truciznami systemu nerwowego, tzw. gammaefektorami.

Prowadzi się próby syntezy jadów bakteryjnych - toksyn bez udziału drobnoustrojów. Przykładem może służyć uzyskanie tą drogą

jadu kiełbasianego /botuliny  $\neq$  toksyny botulinowej/.

Szczególnie dużo miejsca zajmują badania nad bronią binarną, tj. amunicją chemiczną elaborowaną składnikami nietoksycznymi, będącą jednocześnie „ zakładem produkcyjnym ” wytwarzającym środek trujący z tych składników w czasie doprowadzenia amunicji do celu. Istnieje już amunicja binarna rażąca sarinem lub Vx otrzymywanym z wydajnością 60 % i więcej. Istnieją głowice binarne do rakiet, bomby lotnicze oraz pociski do 155 mm i 203,2 mm artylerii.

Zwiększenie efektywności rażącego działania broni chemicznej osiągnięto w ostatnim okresie również dzięki skonstruowaniu tzw. amunicji mikstowej, dającej odłamki powodujące po zranieniu zatrucie /pociski igiełkowe i kulkowe/.

Zgodnie z poglądami NATO broń chemiczna stanowi bardzo efektywny środek rażenia, szczególnie przydatny do rażenia obiektów, których niszczenie bronią jądrową jest niecelowe, a zastosowanie broni klasycznej jest mało efektywne. Może być stosowana przez lotnictwo, wojska raketowe i artylerię. Przewiduje się samodzielne użycie broni chemicznej lub w połączeniu z innymi środkami rażenia. W niektórych sytuacjach broń chemiczna może być zastosowana w sposób zmasowany.

Na wybór obiektów uderzeń chemicznych wpływają istotnie dwa zasadnicze cele tych uderzeń.

- zadania nieprzyjacielowi dużych strat w ludziach;
- uniemożliwienie lub utrudnienie nieprzyjacielowi prowadzenia w określonych rejonach lub na określonych kierunkach działań bojowych.

Będą to najczęściej obiekty o dużej liczbie elementów biologicznych - ludzi, przebywających w terenie odkrytym lub w miejscach dobrze zabezpieczających przed rażeniem bronią klasyczną - w sprzęcie bojowym, w urządzeniach inżynierskich i pomieszczeniach niehermetyzowanych.

Opłacalnymi celami do uderzeń chemicznych są lotniska w czasie bazowania na nich lotnictwa, lądowiska śmigłowców, stanowiska dowodzenia ZT lotnictwa oraz rzuty naziemnego zabezpieczenia w czasie przemieszczania na nowe lotniska i w rejonach ześrodkowania.

#### Uwaga metodyczna

Wykładowca wyświetla i omawia diapozytyw „ Charakterystyka broni chemicznej NATO ” - tabela nr 2.

c/. Broń biologiczna

Jest historycznie najstarszym rodzajem BMR. Prawdopodobnie po raz pierwszy została zastosowana w 1763 r. w postaci zarazków przeciw Indianom w Nowej Szkocji /USA/ przez gen. Amhersta.

Intensywne prace nad bronią biologiczną prowadzili w okresie międzywojennym Japończycy, którzy stosowali ją kilkakrotnie przeciw Mongolii i ZSRR. Również Niemcy przygotowywali się do użycia broni biologicznej przeciw ZSRR.

Po wojnie szeroko zakrojone prace nad tą bronią prowadzono w USA i w W. Brytanii. Stosowano ją w Korei i w Wietnamie.

Podstawą rażącego działania broni biologicznej stanowią środki biologiczne, do których należą mikroby chorobotwórcze /bakterie, wirusy, riketsje, grzybki/<sup>i</sup>wytworzone przez bakterie jady /toksyny/. Wywołują one choroby zakaźne u ludzi, zwierząt i roślin lub masowe zatrucia bakteryjne.

Celem użycia broni biologicznej jest zadanie przeciwnikowi masowych strat, dezorganizacja pracy tyłów, ekonomiki oraz wywołanie trudności żywnościowych.

Użycie i skuteczność broni biologicznej uzależnione są w znacznym stopniu od warunków meteorologicznych.

Względy bezpieczeństwa uniemożliwiają użycie broni biologicznej na obiekty położone w głębokości taktycznej.

Najbardziej prawdopodobnymi obiektami uderzeń bronią biologiczną mogą być duże ośrodki przemysłowe i administracyjne, porty morskie, węzły kolejowe, duże obiekty rolnicze, odwody strategiczne wojsk itp.

Charakterystyka niektórych środków biologicznych została przedstawiona na przeźroczu.

Uwaga metodyczna.

Wykładowca wyświetla i omawia diapozytyw „ Charakterystyka niektórych środków biologicznych USA ” - tabela 3.

Dzisiaj w państwach NATO, szczególnie w Stanach Zjednoczonych, bynajmniej nie zapomniano o broni biologicznej: nie żałuje się pieniędzy na badania nad tą bronią. Dąży się między innymi do uzyskania zarazków odpornych na antybiotyki i środki dezynfekcyjne.

Uzyskanie toksyn na drodze syntezy zatarło granicę między bronią biologiczną i bronią chemiczną. Komplikuje to w istotny spo-

sób interpretację treści niektórych umów międzynarodowych traktujących o zakresie użycia lub produkcji jednego czy drugiego rodzaju broni.

2. Właściwości obiektów - prawdopodobnych celów do uderzeń bronią masowego rażenia.

Każdy obiekt stanowi w ogólnym ujęciu zbiór elementów. Dla scharakteryzowania obiektu należy określić jego rozmiary liniowe, skład i rozmieszczenie elementów w granicach obiektu, rodzaj /naturę/ elementów, stopień zabezpieczenia lub trwałość elementów oraz charakter ich działalności /funkcjonowania/.

Każdy obiekt jest „wpisany” w określone środowisko /otoczenie/, które także może składać się z różnego rodzaju elementów.

Elementy środowiska /otoczenia/ mogą stać się elementami składowymi obiektu, spełniającymi określone funkcje w tym obiekcie. Ponadto środowisko spełnia funkcje ochronne przed rażącym działaniem BMR wobec elementów obiektu.

Znaczenie poszczególnych elementów w obiekcie może być różne, jedne decydują o funkcjonowaniu i przydatności obiektu, inne mają znaczenie tylko pomocnicze, usprawniające. Część elementów może występować w obiekcie pojedynczo, a część w większych ilościach.

Funkcje spełniane przez niektóre elementy mogą być przekazywane w części lub w całości innym elementom, możliwość taka nie występuje jednak w odniesieniu do wszystkich elementów.

Obiekty składające się z jednakowych elementów nazywamy jednorodnymi, a z różnych elementów - niejednorodnymi.

Ważną właściwością elementów obiektu ze względu na działanie rażące BMR jest natura elementów /charakter/. Wszystkie elementy możemy podzielić na biologiczne i fizyczne. Pierwsza grupa elementów to przede wszystkim ludzie /pododdziały, grupy, zespoły itp./, a także zwierzęta i rośliny /np. las/. Do drugiej grupy zaliczamy sprzęt, budowle, urządzenia inżynieryjne i inne.

Ważną właściwością obiektu i elementów jest sprawa ich mobilności. Obiekt /element/ może być nieruchomy, względnie stacjonarny lub ruchomy. Mobilność obiektu ma wpływ na wybór środka przenoszenia amunicji jądrowej lub chemicznej do celu.

Każdy element w obiekcie charakteryzuje się określoną trwałością lub inaczej mówiąc, wytrzymałością na poszczególne rodzaje BMR i ich czynniki rażące.

Poza tym wytrzymałość elementu może zmieniać się w czasie.

Z wytrzymałością jest związana wrażliwość obiektu /elementu/ na działanie rażące BMR, nie są to jednak synonimy. Wrażliwość zależy od rodzaju i stopnia zabezpieczenia obiektu /elementu/ przed oddziaływaniem czynników rażących BMR i może również ulegać zmianom, np. w miarę rozbudowy inżynieryjnej obiektu będzie się zwiększała.

Obiekty lotnicze są szczególnie wrażliwe na działanie rażące BMR. Składają się na to małe szanse zamaskowania lotnisk przed rozpoznaniem przeciwnika, mała odporność sprzętu lotniczego na działanie fali uderzeniowej i promieniowania świetlnego oraz nierzadko konieczność prowadzenia działań bojowych z lotnisk skażonych i w skażonej przestrzeni powietrznej.

Kształt i wymiary powierzchni, na której rozmieszczane są elementy obiektów decydują o podziale obiektów na punktowe i wymiarowe, a wymiarowych z kolei na liniowe i powierzchniowe. Jeżeli najdłuższy wymiar liniowy,  $L_{\max}$ , obiektu spełnia nierówność

$$L_{\max} < 0,2 R_{././} ,$$

gdzie:  $R_{././}$  - promień strefy utraty zdolności bojowej ludzi lub strefy utraty właściwości bojowych i użytkowych /sprzętu, budowli/

to obiekt traktuje się jako punktowy, w przeciwnym przypadku, /  $L_{\max} \geq 0,2 R_{././}$  /, jest obiektem wymiarowym.

Jeśli dla obiektu wymiarowego

$$\frac{\text{długość obiektu /a/}}{\text{szerokość obiektu /b/}} < 2 ,$$

to mamy do czynienia z obiektem powierzchniowym: w szczególności, gdy  $0,67 \leq \frac{a}{b} \leq 1,5$ , to obiekt traktujemy jako kołisty o promieniu  $R_{ob} = 0,365 \sqrt{ab}$ . Natomiast wymiary obiektu liniowego spełniają nierówność  $\frac{a}{b} \geq 2$ .

Lotniska są obiektami powierzchniowymi. Często też można je traktować jako obiekty kołiste. Ponadto obiekty lotnicze są obiektami niejednorodnymi, składającymi się z elementów różnej natury, najczęściej bardzo nierównomiernie rozmieszczonych w granicach obiektu.

3. Działanie rażące broni jądrowej na ludzi, sprzęt i obiekty lotnicze. Zasady prognozowania skutków wybuchów jądrowych.

O dalszej przydatności, funkcjonalności i działaniu elementów w obiekcie decyduje stopień ich zniszczenia /uszkodzenia, porażenia/. Istotne jest przy tym jaki czynnik rażenia spowodował uszkodzenie /porażenie/ elementów obiektu. Dla większości elementów obiektów wojskowych stopnie zniszczenia lub uszkodzenia określa się w stosunku do fali uderzeniowej. Parametrem fali uderzeniowej jest nadciśnienie czoła fali  $\Delta p_f$ . Porażenie ludzi i innych elementów biologicznych może nastąpić w wyniku łącznego oddziaływania kilku czynników lub tylko promieniowania przenikliwego. Przy występowaniu kilku czynników rażących występują porażenia kombinowane.

Przyjęto następujące stopnie porażenia ludzi:

- śmiertelny;
- bardzo ciężki;
- ciężki;
- średni;
- lekki.

Pierwsze dwa stopnie prowadzą do śmierci. Porażenie średnie z zasady nie są niebezpieczne dla życia, lecz wymagają leczenia szpitalnego przez okres 1-2 miesięcy. Przy porażeniach lekkich część stanu osobowego może utracić zdolność bojową, co będzie wymagało leczenia w punktach medycznych przez 1-2 tygodnie, a pozostała zachowuje zdolność bojową po udzieleniu pomocy na miejscu.

Utrata zdolności bojowej stanu osobowego w następstwie działania fali uderzeniowej i promieniowania świetlnego następuje przy wszystkich stopniach porażenia. Natomiast jeśli czynnikiem rażącym jest tylko promieniowanie przenikliwe, to porażenia lekkie nie traktuje się jeszcze jako utratę zdolności bojowej. Mogą jednak wówczas wystąpić u ludzi pewne dolegliwości, takie jak ogólne osłabienie i zmęczenie, zawroty głowy, nudności. Ustępują one zazwyczaj po kilku dniach.

Zniszczenie lub uszkodzenie sprzętu bojowego i technicznego, uzbrojenia i budynków następuje głównie od fali uderzeniowej i promieniowania świetlnego. Wyszczególnia się następujące stopnie zniszczenia /uszkodzenia/:

- zniszczenia całkowite;
- uszkodzenia silne;
- uszkodzenia średnie;
- uszkodzenia lekkie.

Przy zniszczeniach całkowitych wykorzystanie sprzętu lub innego elementu /obiektu/ zgodnie z jego zasadniczym przeznaczeniem jest niemożliwe. Sprzęt silnie uszkodzony wymaga remontu kapitalnego. Uszkodzenie średnie można usunąć poprzez remont średni w warsztatach centralnych, frontowych, lub armijnych - uszkodzenia lekkie są w zasadzie usuwane przez remont bieżący prowadzony siłami obsługi.

Utrata właściwości bojowych i użytkowych sprzętu i uzbrojenia następuje przy uszkodzeniach średnich za wyjątkiem rakiet, samolotów i śmigłowców, dla których już uszkodzenia lekkie powodują rozpatrywany skutek.

Urządzenia fortyfikacyjne mogą zostać całkowicie zniszczone albo uszkodzone w stopniu średnim lub lekkim.

Przy całkowitych zniszczeniach obiektów inżynierskich ich wykorzystanie zgodnie z zasadniczym przeznaczeniem jest niemożliwe /można je nieraz wykorzystać do innych celów/. Przy uszkodzeniach średnich obiekty mają ograniczone zastosowanie bojowe, a przy lekkich - zachowują właściwości bojowe z zasady bez konieczności naprawy.

Utrata właściwości bojowych i użytkowych obiektów inżynierskich i niektórych budowli /budynki mieszkalne/i przemysłowe/ jest równoznaczna z wystąpieniem uszkodzeń co najmniej średnich.

O tym czy dany element /obiekt/ zostanie zniszczony i w jakim stopniu decyduje cały szereg czynników. Część w nich ma charakter zdeterminowany a część losowy. W konsekwencji tego sam proces niszczenia elementu /obiektu/ jest zdarzeniem losowym. Dla każdego elementu istnieje określone prawo porażenia obiektu a ściślej mówiąc - prawo wystąpienia danego stopnia uszkodzenia /porażenia/.

#### Uwaga metodyczna.

Wykładowca wyświetla i omawia diapozytyw „ Prawo porażenia obiektu ” - rys.1.

Na wykresie wyraźnie uwidaczniają się 3 strefy: - strefa porażenia /uszkodzenia, zniszczenia/ pewnego /bezwarunkowego/, charak-

teryzująca się prawdopodobieństwem /wystąpienia rozpatrywanego stopnia porażenia, uszkodzenia/  $P = 1$ ;

- strefa prawdopodobnego /możliwego/ porażenia,  $0 < P < 1$ ;

- strefa nieporażenia /zachowania/,  $P = 0$ .

Promienie poszczególnych stref mogą zmieniać się w dość szerokich granicach zależnie od mocy wybuchu, rodzaju wybuchu /wysokości wybuchu/, właściwości ochronnych terenu, zabezpieczenia elementu przed działaniem poszczególnych czynników rażących wybuchu, warunków meteorologicznych, pory roku i położenia geograficznego obiektu, a także od rodzaju amunicji jądrowej /ładunku/.

Od mocy i rodzaju wybuchu oraz rodzaju ładunku zależą wielkości liczbowe parametrów charakteryzujących działanie poszczególnych czynników rażenia: nadciśnienia na czole fali uderzeniowej  $\Delta p_f$  /kPa/, impulsu cieplnego / $J/cm^2$ /, dawki promieniowania przenikliwego /Gy lub R;  $1 Gy$  /grej/ =  $1 J/kg$  = 100 radów; grej - jednostka dawki pochłoniętej/.

Rozkład energii wybuchu na poszczególne czynniki rażenia w zależności od wysokości wybuchu ilustruje przeźrocza.

#### Uwaga metodyczna.<sup>8</sup>

Wykładowca wyświetla i omawia diapozytyw „ Podział energii wybuchu na poszczególne czynniki rażenia ” - rys. 2.

Z rysunku wynika, że przy wybuchach na wysokości sprowadzonej

$\frac{H}{\sqrt[3]{q}} > 5$  nie występuje praktycznie skażenie promieniotwórcze

terenu. Przy wybuchach powietrznych nie powstaje lej powybuchowy i deformacje gruntu, nie działają też destrukcyjnie fale sejsmiczne.

Jako przykład wpływu rodzaju ładunku jądrowego na promienie stref porażenia może służyć porównanie stref dla ładunku jednofazowego rozszczepieniowego z ładunkiem neutronowym o tej samej mocy nominalnej 1 Gg TNT.

Dla drugiego ładunku powierzchnia strefy utraty zdolności bojowej żołnierzy jest 3 razy większa niż dla pierwszego, promień strefy wynosi odpowiednio 1300 m i 1740 m.

Dla szacowania /prognozowania/ skutków rażącego działania wybuchu jądrowego na obiekt przyjmuje się kołowe strefy utraty zdolności bojowej lub utraty właściwości bojowych i użytkowych sprzętu /urządzeń inżynierskich, budowli/ o promieniu równym odległości

w której prawdopodobieństwo utraty zdolności bojowej /właściwości bojowych, użytkowych/ wynosi  $P = 0,5$ . Wielkości stref obliczone na podstawie materiału eksperymentalnego /wybuchów doświadczalnych/ zostały stabilizowane. Wraz z algorytmami wykonania prognoz stanowią metodykę szacowania /prognozowania/ skutków wybuchów jądrowych.

Straty elementów w obiekcie oblicza się przez obliczanie stosunku ilości elementów w obiekcie do ilości elementów znajdujących się w strefie porażenia. Jeśli przy tym rozmieszczenie elementów w granicach obiektu nie jest dokładnie znane to zakłada się, że jest ono równomierne. Wówczas straty stanowią stosunek powierzchni obiektu do tej części jego powierzchni, która znajduje się w strefie porażenia.

Przyjmowanie założenia o równomiernym rozmieszczeniu elementów, przynajmniej niektórych /np. budowle, sprzęt samochodowy/ będzie konieczne podczas prognozowania strat i zniszczeń przez SOAS dywizji lotniczej i SOAS WLF w sytuacji, gdy nie będą znane schematy lotnisk bazowania oddziałów lotnictwa i ich dyslokacja na lotniskach.

Prognozowanie rażącego działania broni jądrowej w lotnictwie należy prowadzić zawsze w „ trzech wymiarach ”, gdyż część elementów obiektów lotniczych o podstawowym znaczeniu /piloci, samoloty/, może znajdować się w różnych położeniach w stosunku do lotniska /na lotnisku, poza lotniskiem, na ziemi lub na różnych wysokościach/.

#### 4. Działanie rażące broni chemicznej. Zasady prognozowania skutków uderzeń chemicznych na obiekty lotnicze.

Dla każdego rodzaju amunicji chemicznej poprzez badania poligonowe określone zostały wielkości taktycznej powierzchni rażenia. Jest to obszar, na którym po zastosowaniu amunicji chemicznej /pojedynczej sztuki, pary itd./ stężenie środka trującego zapewnia porażenie ludzi znajdujących się w tym obszarze. Taktyczna powierzchnia rażenia stanowi daną wyjściową do kalkulacji związanych z obliczeniem strat po bezpośrednich uderzeniach na określone obiekty.

Część środka trującego, po zastosowaniu amunicji chemicznej /uderzenie bronią chemiczną/ przedostaje się bezpośrednio do atmosfery i tworzy tzw. obłok pierwotny, a część skaża teren i obiekty. Obłok pierwotny przemieszcza się i ulega deformacjom pod wpływem warunków atmosferycznych, szczególnie wiatru. Obłok powstały w wyniku odparowania środka trującego z terenu skażonego nosi nazwę obłoku wtórnego.

Obłoki skażonego powietrza działają rażąco na ludzi w zasięgu swego oddziaływania. Zasięg rozprzestrzeniania się par lub aerozolu środka trującego wynosi od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Istotny wpływ na zasięg ma stan przyziemnej warstwy atmosfery i prędkość wiatru, a także przeszkody naturalne /lasy, wzniesienia/ lub sztuczne /osiedla/ na drodze rozprzestrzeniania się obłoków /aerozolu/. Najdłuższy zasięg ma miejsce przy inwersji, najkrótszy przy konwencji.

Dane dotyczące: wielkości powierzchni skażeń /porażenia/ w zależności od środka przenoszenia amunicji chemicznej; trwałości środków trujących; zasięgu obłoków /aerozolu/ i możliwych strat ludzi w różnych obiektach czy rejonach zastosowania ST zostały stabilizowane. Odnośne tablice znajdują się w metodyce oceny sytuacji chemicznej. Stanowią one materiał informacyjny wykorzystywany do prognozowania.

Prognozowanie sytuacji chemicznej sprowadza się w ogólnym przypadku do wykonania następujących czynności:

- określenia rejonu użycia broni chemicznej i zobrazowania go na mapie lub planszecie. Rozmiary rejonu i jego kształt zależą od środka trującego i środka przenoszenia amunicji do celu, ilości amunicji chemicznej zastosowanej w uderzeniu chemicznym /ilości środków przenoszenia/, oraz wielkości i rodzaju obiektu uderzenia. Jako rejon przyjmuje się taktyczną powierzchnię rażenia;
- określania i wrysowania na mapę /planszet/ strefy rozprzestrzeniania się obłoku skażonego powietrza /aerozolu/ z zaznaczeniem zasięgów poszczególnych obłoków /pierwotnego i wtórnego/;
- określenia możliwych strat wojsk w obiektach znajdujących się w rejonie użycia broni chemicznej i w strefie rozprzestrzeniania się obłoku skażonego powietrza;
- określania ilości żołnierzy, uzbrojenia i sprzętu bojowego skażonych środkami trującymi;
- określenia trwałości środków trujących;
- określenia czasu dojścia obłoku skażonego powietrza i jego działania rażącego w różnych odległościach od rejonu użycia broni chemicznej;
- określenia dopuszczalnego czasu przebywania w indywidualnych środkach ochrony przed skażeniami;
- określenia skażenia środkami trującymi otwartych zbiorników wodnych.

Możliwości wykonania wyszczególnionych wyżej czynności uwarunkowane są dysponowaniem zbiorem danych wyjściowych, które obejmują:

- środki i sposoby użycia przez nieprzyjaciela broni chemicznej;

- rodzaj środka trującego;

- rejony i czas użycia broni chemicznej;

- warunki atmosferyczne i topograficzne;

- położenie i rodzaj działania wojsk podczas użycia przez nieprzyjaciela broni chemicznej, stopień ich ukrycia i ochrony.

#### 5. Działanie rażące broni biologicznej. Zasady prognozowania skutków uderzeń biologicznych.

Obiekty lotnictwa nie będą prawdopodobnie rażone bezpośrednio bronią biologiczną. Część tych obiektów może jednak znaleźć się w zasięgu oddziaływania SB od uderzeń na inne obiekty.

Broń biologiczną charakteryzuje szereg specyficznych właściwości:

- może wywoływać masowe porażenia ludzi nie tylko w wyniku jednorazowego zakażenia dużych obszarów lecz także w wyniku rozwoju procesu epidemicznego prowadzącego do zwiększenia liczby porażonych i powierzchni zakażonej bronią biologiczną;

- charakteryzuje się długim okresem działania rażącego /tygodnie, miesiące/;

- charakteryzuje się opóźnionym działaniem na wojska w wyniku występowania okresu inkubacyjnego;

- trudność ustalenia faktu stosowania broni biologicznej i rozpoznania rodzaju choroby;

- powietrzne zakażane SB może wnikać do różnych niehermetycznych obiektów;

- broń biologiczna może oddziaływać silnie psychologicznie na ludzi. Fakt ten jest traktowany jako jedna z zasadniczych właściwości bojowych broni biologicznej.

Dla przeprowadzenia prognozowania sytuacji biologicznej należy znać czas i sposób uderzenia oraz obszar zastosowania broni biologicznej, rodzaj zarazka, warunki atmosferyczne, dane dotyczące położenia i charakteru działań wojsk oraz stopień ich zabezpieczenia przed bronią biologiczną.

Prognozowanie sytuacji biologicznej obejmuje określenie:

- rozmiarów ognisk /stref/ porażenia biologicznego;
- trwałości środków biologicznych w terenie;
- prawdopodobnych strat /ilość porażonych i czas utraty zdolności bojowej/.

Prawdopodobne straty sanitarne oblicza się ze wzoru:

$$Q_1 = N \cdot e \cdot k \cdot S,$$

gdzie:  $Q_1$  - pierwotne straty sanitarne;

$N$  - liczba żołnierzy skażonych SB;

$e$  - współczynnik efektywności bojowej broni biologicznej;

$k$  - współczynnik ochrony ogólnej;

$S$  - współczynnik ochrony specjalistycznej.

Wartości poszczególnych współczynników wchodzących do wzoru wynoszą - tabela Nr 4, 5, 6.

#### Uwaga metodyczna

Wykładowca wyświetla i omawia kolejno diapozytywy: „ Wartości współczynnika efektywności bojowej broni biologicznej ” - tabela 4, „ Wartości współczynnika ochrony ogólnej,  $k$  ” - tabela 5, „ Wartości współczynnika ochrony specjalistycznej,  $S$  ” - tabela 6.

Współczynnik efektywności bojowej,  $e$  oblicza się jako wartość średnią z wartości podanych w tabeli dla występujących w danej sytuacji warunków, np. w górach rano przy inwersji i prędkości wiatru 2 m/s otrzymujemy:

$$e = \frac{0,5 + 1 + 1}{3} = 0,8$$

Średnia wartość iloczynu  $e \cdot k$  wynosi 0,282, stąd  $Q_1 = 0,282 \cdot N \cdot S$ .

Jeżeli określenie współczynnika  $S$  nie jest możliwe to przyjmuje się  $S = 1$ . Gdy nie jest znany żaden z warunków użycia broni biologicznej, to straty można określić:  $Q_1 = N$ , co oznacza, że są one równe liczbie skażonych żołnierzy środkami biologicznymi.

Straty wtórne,  $Q_2$ , od receptur kontaktowych wynoszą w przybliżeniu

$$Q_2 = 2 Q_1$$

Straty ogólne  $Q = Q_1 + Q_2 = 3 Q_1$ .

Czas utraty zdolności bojowej /wystąpienie objawów chorobowych/ określa się minimalnym okresem inkubacyjnym, a czas odzyskania zdolności bojowej skażonych wojsk /czas zakończenia kwarantanny/ - maksymalnym okresem inkubacyjnym.

#### 6. Podsumowanie wykładu

W wykładzie przedstawiona została zarysowo charakterystyka, działanie rażące i kierunki rozwoju broni masowego rażenia.

Przedstawiono także zagrożenie obiektów lotnictwa poszczególnymi rodzajami tej broni.

Problematyka rażącego działania broni jądrowej i chemicznej będzie rozpatrywana w kolejnych zajęciach, na których słuchacze nauczą się prognozowania strat, zniszczeń i skażeń wojsk i obiektów lotnictwa po uderzeniach tą bronią.

Zajęcia prowadzone będą przy wykorzystaniu następujących metodyk:

1. Metodyki prognozowania i oceny strat wojsk w rejonach uderzeń jądrowych, część I - Pf 18645.
2. Metodyki oceny sytuacji promieniotwórczej w terenie - R/2169.
3. Metodyki oceny sytuacji chemicznej - Pf 20597.
4. Obrona wojsk przed bronią neutronową - Pf 19886.
5. Skryptu: Prognozowanie i ocena sytuacji promieniotwórczej w atmosferze - S/143.

Na zajęciach wymagana będzie umiejętność posługiwania wyżej wymienionymi metodykami.

#### Uwaga metodyczna:

Na zakończenie wykładu wykładowca poleca słuchaczom przestudiowanie literatury i odpowiada na ewentualne pytania słuchaczy.

OPRACOWAŁ:

ST. WYKŁADOWCA KTWCHEM

*STAWNY*  
płk mgr inż. Tadeusz STAWNY

#### Literatura:

1. Broń jądrowa /podręcznik/ - Pf 10649.
2. Orużije massogo porażenija i inżeniernyje mjeroprijatia zaszczity - 016641.
3. Informator do obliczenia rażenia obiektów bronią jądrową - 013335.
4. Pozycje wymienione w zag.6.

Tabela 1.

CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW JĄDROWYCH NATO.

a/. Raketowo-artyleryjskie środki przenoszenia broni jądrowej.

Środek przenoszenia.	Użytkownik	Zasięg /km/ maks. min.	Prawdopod. uchylenie kołowe /m/.	Głowica jądrowa	
				Oznak.	Moc /Gg/
Pershing 1A	A, NZ	740/160	400		40; 165; 400
Pershing 2	A	2500/100	25 - 40	W.50 Mod.2 W.50 Mod.3 W.50 Mod.4	30; 50 1-3/neutr./ 10
GLCM Cruise	A	2400/.	10 - 40	W.80/W.84/	do 200
Lance	A, NZ B, H WB	138/70	200		5; 10; 0,4/neutr./
CSWS		200	25		
Pluton	F	120	150/30		10; 25

b/. Charakterystyka lotniczych bomb jądrowych NATO.

Oznaczenia bomby	Moc ładunku	Środki przenoszenia	U w a g i
1	2	3	4

STANY ZJEDNOCZONE

B-28Y1	3 Tg	lotn. strateg.	
B-43/43M/	20 Gg	- " -	
B-53	900 Gg	- " -	
B-51 Mod. 1	900 Gg	- " -	
B-61 Mod. 2	300 Gg	- " -	
B-77	50-500 Gg	- " -	
B-43/Y1	20 Gg	lotn. takt.	
B-55	300 Gg	- " -	
B-57 Mod. 1	10 Gg	- " -	

1	2	3	4
B-57 Mod.2	2-10 Gg	lotn. takt.	bomba głębin.
B-61 Mod.0	100 Gg	- " -	
B-61 Mod.3 i 4	1-300 Gg	- " -	z nastawą mocy
B-61 Mod.6	1-100 Gg	- " -	- " -
B-77 Mod.3	2-10 Gg	- " -	bomba głębin.
WIELKA BRYTANIA			
Yellow Sum	350 Gg	Vulcan B-2	przestarzała
Green Parrot	20 Gg	lotn. takt.	
White	2-30 Gg	- " -	
Black	2 Gg	- " -	
FRANCJA			
	200 Gg	Mirage IV	
	50 Gg	- " -	
MR 50	20 Gg	lotn. takt.	
AN 51	15-22 Gg	- " -	
AN 52	25 Gg	- " -	
	100 Gg	Mirage 2000	opracowywana

Tabela 2.

CHARAKTERYSTYKA BRONI CHEMICZNEJ NATO.

Środek przenoszenia amunicji chemicznej	Użytkownik	Oznaczenie	ST	Masa /kg/.	
				głowicy /pocisku/	ST
SERGEANT	A, NZ	M 212	sarin	744	190
LANCE	A, NZ, B H, WB	E 27	sarin XR	450 450	260 200-260
PERSHING 1A	A, NZ		sarin		
Bomby lotn.		Mk 91 Mod 0	GB	200	49,5
		Mk 116 Mod.0	GB	255	100
		HC 1	GB	322	99,1
		BLU-52/B	CS	188	118
Kasety lotnicze		CBU - 15 A	GB	224	68,9
		CBU - 16 A	BZ	282	34,5
		CBU - 30 A	CS	175	20,5
Lotnicze przyrządy wylewcze		TMU - 28 B	Vx	872	615
		Aero- 14	Vx	400	318

Kasety: CBU - 15 A - 40 szt. bomb  
 CBU - 16 A - 40 szt. bomb  
 CBU - 30 A - 1280 szt. bomb.

Tabela 3.

CHARAKTERYSTYKA NIEKTÓRYCH ŚRODKÓW  
BIOLOGICZNYCH USA.

Rodzaj amunicji	Zasadnicze dane			Powierzchnia zakażenia /km <sup>2</sup> .	Sposób zastosowania
	liczba elementów	rodzaj napełnienia /receptura/	ciężar napełnienia		
4-funtowe lotn. bomba biolog.	1	ciekła	0,3	-	w kasetach
500 funtowa kaseta lotnicza	108 4-funt. bomb	"	35	1 - 2	pojedyncza lub seriami
Głowica biolog. rakiet SERGEANT	900 bomb	stała		150	

Rysunek 1.

PRAWO PORAŻENIA OBIEKTU.

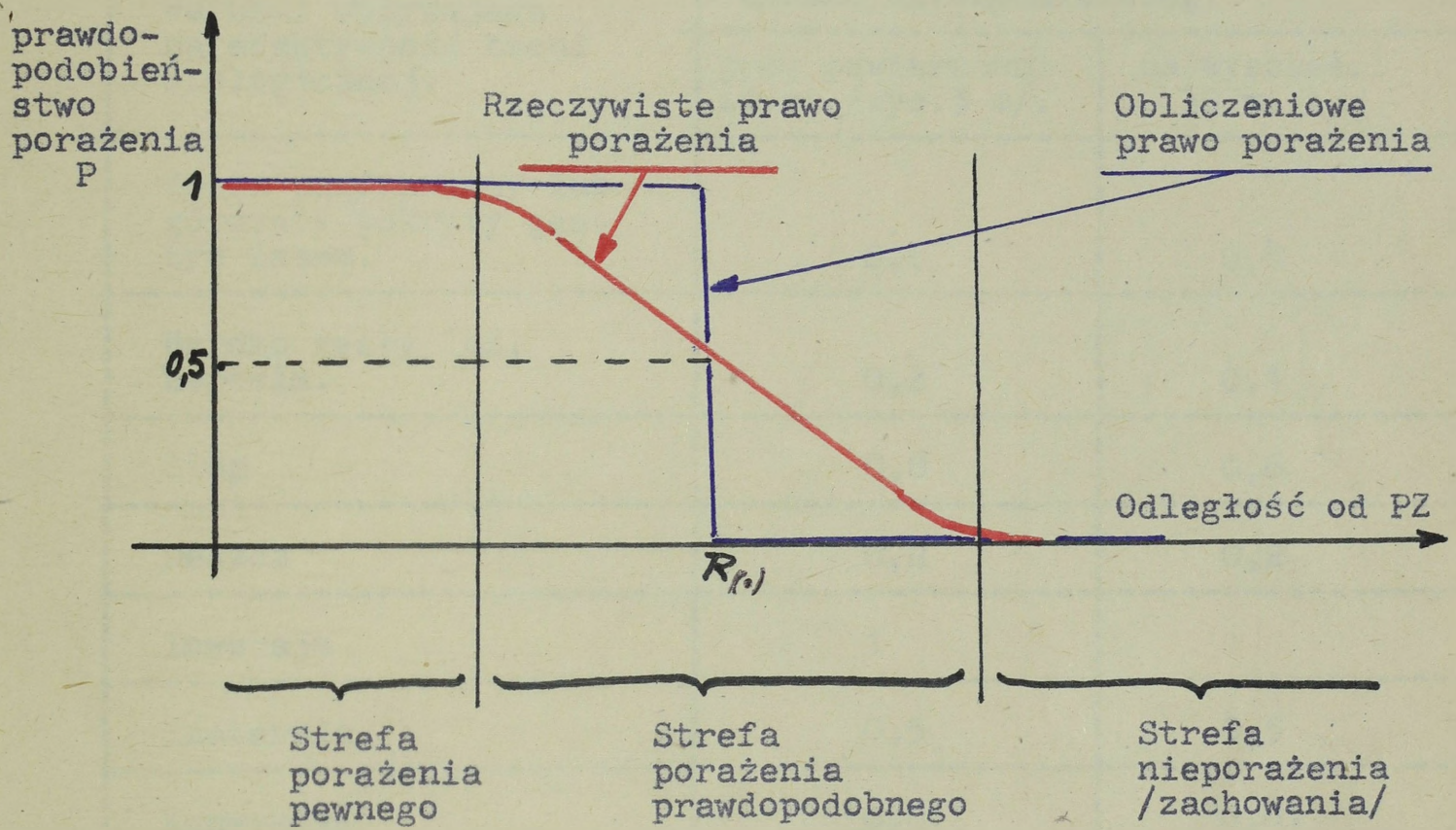


Tabela 4.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA EFEKTYWNOŚCI  
BOJOWEJ /e/ BRONI BIOLOGICZNEJ.

Warunki wpływające na efektywność broni biologicznej.	Źródło aerozolu biolog.	
	przy powierzchni ziemi /wys.3 m/.	na wysokości 30 m.
Teren pagórkowaty lub górzysty pokryty gę- stym lasem.	0,6	0,5
Bardzo gęsty las, zarośla.	0,2	0,1
Step	0,8	0,6
Deszcz	0,2	0,2
Inwersja	1	1
Izotermia	0,5	0,5
Konwekcja	0,01	0,01
Prędkość wiatru v 6 m/s.	1	1
Prędkość wiatru v 6 m/s.	0,01	0,01

Tabela 5.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA OCHRONY  
OGÓLNEJ, /k/.

Przygotowanie stanu osobowego do ochrony.	bardzo dobre.	dobrze.	dostat.	niedo- stateczne	brak przygo- towania
Wartość k.	0,1	0,2	0,3	0,6	1

Tabela 6.

WARTOŚCI WSPÓLCZYNNIKA  
OCHRONY SPECJALISTYCZNEJ, /S/.

Zarazek /choroba/.	Wartość S.
Dżuma.	0,25
<b>Nosacizna</b>	0,9 - 1
Bruceloza	0,56
Tularemia	0,17
Cholera	0,42
Jad kiełbasiany /botulina/	0,25
Ospa naturalna	0,35
Dur plamisty	0,21

Wykonano w 2 egz.

Egz.Nr 1-2 - Bibl. Nauk.ASG WP

Wvk. - płk T. STAWNY

Druk. - T.S. dnia 8.02.1984r.

Nr ks.masz. Pf 8/KTWChem.

