



Grey Scale #13



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



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

TAJNE

Egz. Nr 2

plk dr Stanisław CYBULSKI

Temat: OCENA SYTUACJI CHEMICZNEJ
(Skrypt)

026285



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

Nr 026285

REMBERTÓW

WRZESIEŃ

1965



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

TAJNE

Egz. -Nr
2

płk dr Stanisław CYBULSKI

Temat: OCENA SYTUACJI CHEMICZNEJ
(Skrypt)

026285



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

№ 026285

REMBERTÓW

WRZESIEŃ

1965

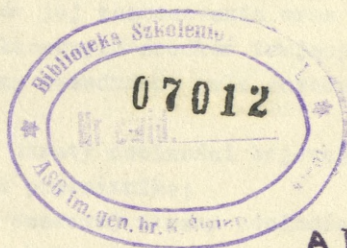
~~_____~~
Egz.nr... 2

One klas. post 12357

płk dr Stanisław CYBULSKI

OCENA SYTUACJI CHEMICZNEJ

/Skrypt/



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Nr ~~X~~ 26285

SPIS TREŚCI:

W S T Ę P.

1. ~~Sytuacja~~ chemiczna.
2. Dane wyjściowe do prognozowania sytuacji skażeń chemicznych.
3. Ustalanie rozmiarów rejonów użycia broni chemicznej.
4. Określenie trwałości środków trujących w rejonach ich użycia.
5. Określenie głębokości niebezpiecznego rozprzestrzeniania się pierwotnego obłoku skażonego powietrza.
6. Określenie głębokości niebezpiecznego rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego.
7. Określenie strat bezpośrednich w rejonach użycia broni chemicznej.
8. Określenie strat w strefie rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego.
9. Określenie ilości skażonego sprzętu bojowego.
10. Wrysowywanie na mapę danych wyjściowych do oceny sytuacji chemicznej.

W S T P

We współczesnym arsenale środków walki poważną uwagę zwraca się na broń chemiczną, która po drugiej wojnie światowej została bardzo udoskonalona. Niezastosowanie tej broni w czasie drugiej wojny światowej przez Niemcy było prawdopodobnie spowodowane tym, że w chwili kiedy użycie jej mogło zapewnić ostatnią szansę powodzenia, brak było panowania w powietrzu. Zdawali sobie również sprawę, że użycie broni chemicznej pociągnęłoby za sobą natychmiastowy odwet.

W obecnej sytuacji na podstawie licznych wypowiedzi teoretyków wojskowych USA i państw zachodnich oraz obowiązujących regulaminów należy się liczyć z możliwością szerokiego zastosowania broni chemicznej na równi z bronią jądrową.

Zapasy mobilizacyjne środków trujących w państwach NATO są duże. Np. USA w 1961 r. zapas sarinu wynosił około 50000 ton. Ta ilość środka trującego pozwala skażić około 500000 km². W USA, Anglii i NRF są prowadzone badania nad nowymi środkami trującymi. Wprowadzono tam na uzbrojenie nowe środki trujące, które oznaczono szyfrem GF lub V-gas.

Możliwość użycia broni chemicznej na współczesnym polu walki wynika z celów jej zastosowania oraz wzrostu skuteczności bojowej współczesnych środków trujących.

Rozróżniamy trzy zasadnicze cele zastosowania broni chemicznej:

- spowodowanie utraty zdolności bojowej przez stan osobowy wojsk przeciwnika;
- spowodowanie czasowej utraty zdolności bojowej przez stan osobowy;
- paraliżowanie życia wojsk i ludności - przez skażenie źródeł zaopatrywania w wodę, żywność i inne środki materiałowe.

Za ilustrację wzrostu skuteczności współczesnych środków trujących może służyć porównanie wartości liczbowych ich stężeń i dawek toksycznych.

Wartości stężeń współczesnych środków trujących, powodujące 50% wypadków porażenia śmiertelnego przy ekspozycji jednoninutowej / $\tau = 1$ min/, znacznie zmalały w porównaniu z klasycznymi środkami trującymi. Przedstawia to poniższa tabela:

Nazwa środka trującego	Stężenie ST powodujące 50% wypadków śmiertelnych w ciągu 1 min.		
	mg/l	g/m ³	mg/m ³
Iperyt	0,94	0,94	940
Sarin	0,08	0,08	80
Soman	0,26	0,026	26
Vx	0,004	0,004	4

Równoległe ze zmniejszeniem wielkości rażących stężeń środków trujących następuje zmniejszenie wartości dawek toksycznych:

a/ Dawki toksyczne dla porażenia przez drogi oddechowe w mg.sek/litr:

Nazwa dawki toksycznej	Rodzaj środka trującego			
	iperyt	sarin	soman	Vx
Maksymalnie śmiertelna L _{ct} 90-100	153	6,0	4,2	0,3-0,4
Względnie śmiertelna L _{ct} 50	58,8	4,8	1,6	0,2-0,3
Nieśmiertelna J _{ct} 50	-	3,0	0,9	0,1-0,2
Napastliwa E _{ct} 10	3,6	0,06	0,03	0,003- -0,005

Powyższe zestawienie dawek pokazuje nam, że dawki toksyczne Vx są 200 - 1200 razy mniejsze od dawek iperytu a około 10 razy od somanu.

b/ Dawki toksyczne przy działaniu resorbcyjnym w mg/kg :

	Przy działaniu przez skórę		Przy działaniu przez leżnie umundurowanie
	LD ₅₀	ID ₅₀	ID ₅₀
Iperyt	70-100	5	20
Soman	5-7	2-3	5
Vx	0,04- 0,05	0,02	4-5

Dawka toksyczna Vx przy działaniu przez skórę jest średnio 100 razy mniejsza od dawki somanu.

Dawka właściwa substancji Vx powodująca utratę zdolności bojowej 50% stanu osobowego wynosi ID₅₀ = 0,02 mg/kg. Przy czym ilość środka trującego, która powinna trafić na ciało człowieka będzie wynosić:

$$Q = 0,02 \text{ mg/kg} \cdot 70 \text{ kg} = 1,4 \text{ mg.}$$

Gęstość skażenia środkiem trującym związaną z określeniem wielkości stopnia porażen ludzi / Δ p: I Δ 50 - gęstość skażenia zapewniająca spowodowanie utraty zdolności bojowej w 50% wypadków/ oblicza się na podstawie właściwej powierzchni ciała człowieka, na którą może trafić środek trujący. Obliczenie to można wykonać według wzoru

$$I\Delta_{50} = 10 \frac{ID_{50}}{S} \left[\frac{\text{mg}}{\text{cm}^2} \right] \quad //$$

Powierzchnia właściwa ciała człowieka "S" brana do wyko - nania obliczeń gęstości skażenia potrzebnej do osiągnięcia określonego stopnia porażenia ludzi może być następująca:

- powierzchnia właściwa człowieka leżącego $\approx 80 \text{ cm}^2/\text{kg}$;
- powierzchnia właściwa odkrytych odcinków ciała $\approx 10 \text{ cm}^2/\text{kg}$;
- powierzchnia właściwa odkrytych odcinków ciała w masce przeciwigazowej $\approx 6 \text{ cm}^2/\text{kg}$.

Posługując się powyższym wzorem obliczymy jaką gęstość skażenia należy osiągnąć, aby zapewnić porażenie ludzi powodujące 50% wypadków utraty zdolności bojowej przy skażeniu odkrytych odcinków ciała żołnierza przy użyciu somanu

$$J\Delta_{50} = 10 \frac{JID_{50}}{S} = 10 \frac{2 \text{ mg/kg}}{10 \text{ cm}^2/\text{kg}} = \underline{2 \text{ mg/cm}^2}$$

Przedstawione dane wskazują jak obecnie małe ilości środka trującego są potrzebne do dostarczenia w rejon celu aby spowodować określony stopień porażenia ludzi.

Ta łatwość dostarczenia środka trującego w rejon celu wraz z szybkością rażącego działania jest decydującym czynnikiem stanowiącym o wartości broni chemicznej jako środka walki. Możliwość zastosowania broni chemicznej, powoduje potrzebę posiadania przez dowódcę i jego sztab aktualnych danych z oceny sytuacji chemicznej. Ocena sytuacji chemicznej powinna dostarczyć dowódcy wnioski jak należy najwłaściwiej zorganizować działania i zapewnić bezpieczeństwo własnych oddziałów w rejonach uderzeń chemicznych.

Wymogi powyższe powodują potrzebę posiadania w sztabach związków taktycznych i operacyjnych materiałów pozwalających szybko i w prosty sposób oceniać skutki użycia broni chemicznej.

1. SYTUACJA CHEMICZNA

Sytuacją chemiczną nazywamy sytuację, która powstaje w wyniku zmasowanego użycia broni chemicznej. Obejmuje ona bezpośrednio skutki porażenia ludzi oraz skażenie środkami trującymi wojsk, terenu, powietrza itp.

Na sytuację chemiczną wpływają następujące czynniki:

- rozmiary skażeń chemicznych;
- rodzaj skażenia;
- bezpośrednio rozmiary strat w rejonach użycia broni chemicznej;
- przewidywane straty niezabezpieczonego stanu osobowego podczas działań w rejonach skażeń chemicznych;
- rozmiary skażenia techniki bojowej, uzbrojenia, transportu, umundurowania itp.

Istotą oceny sytuacji chemicznej jest ustalenie warunków działalności wojsk podczas stosowania środków trujących z uwzględnieniem ich położenia i wypełnianego zadania bojowego.

Ocenę sytuacji chemicznej wykonuje się w celu:

- przedsięwzięcia na czas zabiegów zmierzających do

- zachowania zdolności bojowej wojsk oraz likwidacji skutków napadu chemicznego nieprzyjaciela;
- określenia najbardziej właściwego sposobu działania wojsk w rejonach uderzeń chemicznych;
 - określenia przewidywanego wpływu naszych uderzeń chemicznych i powstałych po nich skażeń na działania wojsk nieprzyjaciela.

Podczas przeprowadzania oceny sytuacji chemicznej pracę możemy podzielić na dwa etapy:

- prognozowanie sytuacji chemicznej niezwłocznie po uzyskaniu danych o wykonaniu uderzenia chemicznego przez nieprzyjaciela lub podczas planowania wykonania własnych uderzeń chemicznych;
- ocena rzeczywistej sytuacji chemicznej na podstawie danych z rozpoznania skażeń oraz informacji z wojsk.

W wyniku czego rozróżniamy dwa rodzaje oceny sytuacji chemicznej - ocena sytuacji przewidywanej oraz rzeczywistej, które z sobą są ściśle powiązane.

W naszej terminologii wojskowej pod pojęciem sytuacja skażeń rozumiemy sytuację skażeń promieniotwórczych i sytuację skażeń chemicznych. Jednak należy zawsze pamiętać, że ta ostatnia posiada szereg specyficznych właściwości różniących ją od sytuacji skażeń promieniotwórczych. Do tych właściwości zaliczamy:

- skażenia środkami trującymi jest decydującym czynnikiem broni chemicznej rażącem siłę żywą;
- konieczność znajomości podczas oceny sytuacji chemicznej rodzaju środka trującego, który został lub zostanie użyty;
- bardzo dużą szybkość działania środków trujących na organizmy żywe;
- dużą zależność bojowych właściwości środków trujących od warunków meteorologicznych.

Powyższe właściwości rzutują bezpośrednio na charakter prac związanych z oceną sytuacji chemicznej.

Prognozowanie sytuacji chemicznej obejmuje następującą kolejność pracy:

- a/ - ustalenie wielkości powierzchni rejonów uderzeń chemicznych;
- b/ - określenie za pomocą obliczeń: - głębokości rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego skażonego powietrza;
 - trwałości rażącego działania środków trujących w rejonie uderzenia chemicznego;
 - głębokości rozprzestrzeniania się wtórnego obłoku skażonego powietrza;
 - bezpośrednich strat w wojskach działających w rejonach uderzeń chemicznych;
 - bezpośrednich strat jakie mogą powstać wśród niezabezpieczonego stanu osobowego w czasie działań w strefach skażeń chemicznych;
- c/ - określenie przewidywanych rozmiarów skażenia ludzi, uzbrojenia i sprzętu bojowego oraz wstępne ustalenie zakresu potrzeb prowadzenia zabiegów specjalnych.

Ocenę przewidywanej sytuacji skażeń chemicznych wykonuje się na mapie w oparciu o opracowane tabele i nomogramy. Mapę /schemat/ zaopatruje się w odpowiednią legendę /patrz pkt. 10/.

2. DANE WYJŚCIOWE DO PROGNOZOWANIA SYTUACJI SKAŻEŃ CHEMICZNYCH.

Przystępując do przeprowadzenia prognozy sytuacji skażeń chemicznych należy posiadać szereg danych wyjściowych, do których zaliczamy:

- miejsce i czas wykonania uderzenia chemicznego;
- sposób wykonania uderzenia oraz rodzaj użytego środka trującego;
- warunki meteorologiczne i topograficzne w rejonie, dla którego wykonuje się prognozę;
- stan przygotowania wojsk do obrony przed środkami trującymi;
- dane dotyczące możliwości rażenia amunicją chemiczną różnego sprzętu.

Powyższe dane mogą być uzyskiwane z wielu źródeł. Najważniejszą rolę spełnia system posterunków obserwacji skażeń i organa rozpoznania skażeń wojsk chemicznych. Rozpoznanie skażeń podaje do sztabu oddziału i związku taktycznego dane dotyczące miejsca i czasu wykonania uderzenia chemicznego, ustala rodzaj użytego środka trującego, oznacza granice odcinków terenu skażonego oraz ustala zasięg rozprzestrzeniania się obłoku skażonego powietrza. Warunki meteorologiczne potrzebne do prognozowania sytuacji chemicznej powinny określać temperaturę powierzchni gleby, prędkość i kierunek wiatru oraz stopień pionowej stateczności atmosfery. Rozróżniamy trzy zasadnicze stopnie pionowej stateczności atmosfery: inwersja, konwekcja i izotermia.

Stopień pionowej stateczności	Kiedy występuje	Cechy charakterystyczne			Wpływ na użycie broni chem.
		Zachmurzenie	prędkość wiatru	kryterium dynamiczne	
Inwersja	W nocy na 1,5godz. przed wschodem do 1 godz. po wschodzie słońca. Zimą może występować w dzień przy silnym mrozie.	Nie ma lub małe	Do 4 m/sek	$\frac{\Delta t}{u_1^2} \leq -0,1$	Najbardziej dogodna dla użycia broni chemicznej.
Konwekcja	W ciepłych porach roku. W 1,5-2godz. po wschodzie słońca do 2-ch godzin przed zachodem. Największa między 12.00-15.00	Nie ma lub niewielkie	Do 4 m/sek	$\frac{\Delta t}{u_1^2} > +0,1$	Najmniej dogodna dla użycia broni chemicznej.
Izotermia	W dowolnej porze roku	Całkowite lub silne	Różne	$+0,0 < \frac{\Delta t}{u_1^2} < -0,1$	Dogodna do użycia broni chemicznej.

Stopień stateczności w przyziemnej warstwie powietrza określa się na podstawie wielkości i znaku kryterium dynamicznego $\frac{\Delta t}{u_1^2}$

gdzie: Δt - gradient temperatury - jest to różnica temperatur na ustalonych wysokościach 50 i 200 cm;

u_1 - prędkość wiatru mierzona na wysokości 1 m nad powierzchnią ziemi.

Dla orientacyjnego określania stateczności przyziemnej warstwy powietrza na pewien okres w oparciu o dane prognozy pogody posługujemy się niżej podaną tabelą.

Tabela nr 1

Prędkość wiatru w m/sek.	N o c			D z i e ń		
	Pogodnie	Średnie zachmurzenie	Pochmurnie	Pogodnie	Średnie zachmurzenie	Pochmurno
0,5		Inwersja			Konw.	
0,6-2,0						
2,1-4,0						
Ponad 4,0		Izotermia				

Uwagi: 1. Pogodnie - 0-2 stopni; średnie zachmurzenie - 3-7 stopni; pochmurno - 8-10 stopni.

2. W wykresie uwzględniono zachmurzenie przez obłoki niskie i wysokie warstwowe.

W wypadku stosowania pocisków raketowych z głowicami chemicznymi o działaniu czasowym należy posiadać dodatkowe dane o prędkości średniego wiatru w warstwie do 1-2 km nad ziemią.

Warunki terenowe wywierają duży wpływ na trwałość toksycznego działania środków trujących oraz głębokość rozprzestrzeniania się par środków trujących poza granice terenu

skażonego. Najważniejszymi z nich są rzeźba, pokrycie terenu oraz rodzaj gleby.

Należy jednak pamiętać, że sytuacja skażeń chemicznych jest ściśle powiązana z ogólną sytuacją taktyczno-operacyjną i faktycznie jest jej wynikiem. Problem prognozowania sytuacji chemicznej podczas pracy sztabu i dowódcy występuje w ocenie nieprzyjaciela oraz ocenie działań własnych wojsk. Prognoza sytuacji chemicznej powinna odpowiedzieć na pytanie, jak ewentualne użycie broni chemicznej może wpłynąć na gotowość bojową własnych wojsk oraz na wykonanie postawionego przed nimi zadania.

3. USTALANIE WIELKOŚCI POWIERZCHNI REJONÓW UŻYCIA BRONI CHEMICZNEJ.

Rozmiary rejonów bezpośredniego użycia środków trujących i ich kształt mogą być obecnie ustalone tylko na podstawie wyników naziemnego rozpoznania skażeń. Dane orientacyjne o wielkości tych rejonów można otrzymać metodą obliczeniową. Na przykład znając ilość i typ samolotów npla, które stosowały środki trujące można określić prawdopodobne rozmiary odcinków skażonych. Ta metoda ma zastosowanie też w stosunku innych środków napadu chemicznego nieprzyjaciela. Dane charakteryzujące możliwości niektórych środków użycia broni chemicznej potrzebne do wykonania oceny sytuacji chemicznej zostały przedstawione w tabelach - 2,3,4.

Tabela nr 2

a/ Orientacyjne dane o wielkości odcinków skażonych podczas użycia amunicji chemicznej z sarinem i ST typu Vx^{x/}.

Środek użycia ST Nazwa pododdziału	Ilość dział /wyrzutni/ samolotów	Powierzchnia skażenia w ha	
		sarin	Vx
<u>Artyleria</u>			
Bateria 105 mm hb	6	2	100
Dywizjon 105 mm hb	18	6	300
Bateria 155 mm hb	6	6	240
Dywizjon 155 mm hb	18	18	720
Bateria 155 mm armat	4	2,5	80
Dywizjon 155 mm armat	12	7,5	240
Bateria 203,2 mm hb	4	2,5	120
Dywizjon 203,2 mm hb	12	7,5	360
Bateria wyrzutni rakiet M-91	6	240 ^{x/}	420
<u>Pociski raketowe</u>			
Wyrzutnia "Honest John"	1	70-95 ^{x/}	70-185
Wyrzutnia "Little John"	1	10 ^{x/}	10
Wyrzutnia "Sergeant"	1	70-95 ^{x/}	70-185
<u>Lotnictwo</u>			
Samolot LMB typu F-100	1	5	81-219
Klucz samolotów LMB typu F-100	4	20	324-876
Samolot LB typu B-57	1	10	54-146
Klucz LB typu B-57	3	30	162 - 438
Samolot - pocisk SD-2	1	-	27-44
Samolot - pocisk SD-4	1	-	150
Samolot - pocisk SD-5	1	-	65

U w a g i : x/ Podczas działania ST[®] na siłę żywą w przeciągu pełnej ekspozycji.

Podczas posługiwania się powyższą tabelą należy uwzględnić następujące momenty:

1. Nawały ogniowe artylerii lufowej, salwy artylerii rakietowej oraz uderzenia lotnicze amunicją z sarinem są obliczone na działanie rażące w ciągu 30 sekund.
2. Powierzchnia odcinków skażonych podczas użycia pocisków raketowych Honest John i Sergeant zależy od wysokości, na której nastąpi otwarcie się głowicy rakiety. Minimalne rozmiary tej powierzchni są osiągane podczas otwarcia na wysokości 1500 m, a maksymalne przy wysokości 2700 m.
3. Dane dotyczące środków lotniczych odnoszą się do wypadku podwieszenia na samoloty LMB dwóch a na samolot LB czterech 450 kg wiązek bomb typu M34A1. W wypadku użycia Vx przyjęto, że samolot LMB ma zawieszono sześć przyrządów wylewczyczych M10.
4. Warunki meteorologiczne - średnie /izotermia, prędkość średniego wiatru 2-4 m/sek, temperatura powietrza 15-25°C.
5. Możliwości pocisków raketowych z sarinem są podane dla użycia 3,5 kg/ha co zapewnia utratę zdolności bojowej około 30% stanu osobowego przy pełnej ekspozycji.
6. Możliwości skażenia terenu Vx przez samoloto-pociski są podane dla gęstości skażenia $>0,1 \text{ g/m}^2$, kiedy jest zapewnione porażenie 30% stanu osobowego w wyniku bezpośredniego kontaktu z ST.

Tabela nr 3

Orientacyjne wielkości odcinków skażonych podczas użycia amunicji z iperytem destylowanym.

Środek użycia Nazwa pododdziału	Ilość dział /samo- lotów/	Powierzchnia skażona w ha	
		Przy pora- żeniu par.	Przy pora- żeniu kropl.
<u>Artyleria</u>			
Bateria 105 mm hb	6	2	2,2
Dywizjon 105 mm hb	18	6	6,2
Bateria 155 mm hb	6	4,5	5,5
Dywizjon 155 mm hb	18	13,5	16,5
Bateria 155 mm armat	4	1	1,5
Dywizjon 155 mm armat	12	3	4,5
Pluton 106,7 mm moźdz.	6	8	6,5
<u>Lotnictwo</u>			
Klucz samolotów LMB F-100 /115 funtowe LBCh/	4	2	2
Klucz samolotów LB B-57 /115 funtowe LBCh/	3	5	6
Klucz samolotów LMB F-100 /przyrząd wylewczy M-10/	4	-	180
Klucz samolotów LB-B-57 /przyrząd wylewczy M-10/	3	-	90

Ilość zawieszonych 115 funtowych bomb na samolotach LMB-6; a na samolotach LB-25 sztuk, lotniczych przyrządów wylew-
czych typu M-10 odpowiednio 6 i 4.

Gęstość skażenia podczas wylewania ST za pomocą przy-
rządów wylewczych wynosi około 2 g/m^2 . Przy tej gęstości
skażenia osiąga się utratę zdolności bojowej przez ludzi
w umundurowaniu. Dla bomb średnia gęstość skażenia wynosi
około $30 - 40 \text{ g/m}^2$.

Tabela nr 4

b/ Orientacyjne dane o wielkości odcinków skażonych podczas użycia amunicji chemicznej.

Środek użycia ST Nazwa pododdziału	Ilość dział /wyrzutni samolotów/	Powierzchnia skażona w ha	
		R-35	ZR-55
<u>Artyleria</u>			
Dywizjon 122 mm hb CHTO	18	6	-
Dywizjon 152 mm hb CHTO	18	6	-
Dywizjon wyrzutni rakietowych M-14	12	9,5-20 ^x /	-
Dywizjon wyrzutni rakietowych M-24	12	18-29 ^x /	-
<u>Lotnictwo</u>			
Klucz samolotów SU-7b	4		
LBOCh - 100 - 90 p		30	-
LBCh - 100 - 90 sp		-	15
RBK - 250			48
LCh PW /Ch WAP/ - 500			960
Klucz samolotów LMB Lim-6	4		
LBOCH - 100 - 90 p/2 szt./		15	-
LBCh - 100 - 90 sp		-	8
Klucz samolotów LB typu Ił-28	3		
LBOCH - 100 - 90 /12 szt./		72	-
LBCh - 100 - 90 sp		-	36
<u>Rakiety</u>			
Taktyczna	1	-	30
Operacyjno-taktyczna	1	-	70
Frontowa rakietka	1	-	100

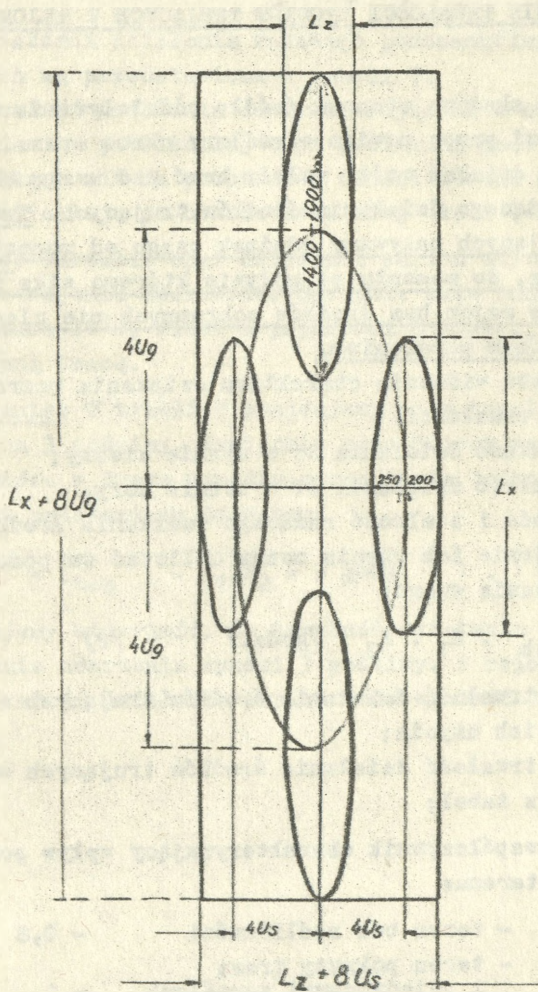
- Uwaga: 1. Normy dla artylerii są podane dla wypadku kiedy ludzie nakładają maski p/gaz w ciągu 1 minuty a strzelanie jest prowadzone na obozwardnienie.
2. Pierwsza cyfra dotyczy strzelania na zniszczenie a druga obozwardnienia ludzi w terenie otwartym.

Rejony uderzeń chemicznych pod względem wielkości powierzchni porażenia dzielimy na: rejony małe o powierzchni do 15 ha i duże ponad 15 ha. Powyższy podział jest potrzebny do prognozowania głębokości rozprzestrzeniania się obłoku skażonego powietrza oraz do organizacji bezpieczeństwa działań wojsk własnych.

Podczas określenia przewidywanych granic skażeń w rejonach uderzeń rakietami chemicznymi oraz innymi środkami opartymi na zasadzie działania czasowego na wysokości około 1 km nad powierzchnią ziemi natrafia się na poważne trudności. Powstają one w wyniku niemożności dokładnego ustalenia granic odcinka terenu skażonego.

Przyczyną tego jest duże zniesienie kropli i mżawki środka trującego przez wiatr, które następuje od chwili rozerwania się głowicy rakiety lub bomby.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa stanowi osobowemu własnych oddziałów należy zwiększać rozmiary rejonu użycia broni chemicznej wzdłuż frontu i w głąb, o wielkość prawdopodobnego zniesienia kropli środka trującego w każdą stronę /odpowiadać to może 4 Ug lub 4 Us/. Przy czym musimy założyć, że środek rejonu skażonego umownie pokrywa się z centrum obiektu, na który stosuje się amunicję chemiczną o działaniu czasowym. Graficznie zostało to przedstawione na poniższym rysunku.



Rys. 1 Granice rejonu w obrębie, którego może powstać skażenie terenu, rozmiary rejonu niebezpiecznego mogą wynosić $8 U_g$ /uchyleń w głąb/. $8 U_s$ /uchyleń w szerz/ powiększone o szerokość L_z i głębokość L_x typowego odcinka terenu skażonego dla danego typu amunicji.

4. OKREŚLANIE TRWAŁOŚCI ŚRODKÓW TRUJĄCYCH W REJONACH ICH UŻYCIA.

Teren skażony stanowi źródło oddziaływania toksycznego na ludzi przez pewien określony okres czasu. Podczas organizacji działań wojsk należy brać pod uwagę aktualną trwałość rażącego działania środków trujących. Trwałością środków trujących nazywamy odcinek czasu od momentu powstania skażenia, do momentu, po upływie którego siła żywa może wejść w dany rejon bez środków ochronnych nie ulegając przy tym żadnym porażeniom.

Z punktu widzenia charakteru działania rozróżniamy dwa rodzaje trwałości:

- trwałość działania ST w stanie cieczy;
- trwałość działania ST w stanie pary.

Trwałość i zdolność rażącego działania środków trujących w rejonie ich użycia można obliczać za pomocą tabel lub na podstawie wzoru:

$$\tau = \tau_{\text{tab}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad /\text{godz.}/ \quad /2/$$

gdzie: τ - trwałość działania środków trujących w rejonie ich użycia;

τ_{tab} - trwałość działania środków trujących wzięta z tabel;

K_1 - współczynnik charakteryzujący wpływ pokrycia terenu;

- teren bez roślinności - 0,8
- teren pokryty trawą i pojedynczymi zaroślami - 1
- teren lesisty /tylko dla działania par ST/ - 9-10

K_2 - współczynnik charakteryzujący wpływ gęstości skażenia terenu, który wynosi:

- przy gęstości skażenia $\Delta = 1 \text{ g/m}^2$, $K_2=1$;
- przy gęstości skażenia $\Delta = 2-5 \text{ g/m}^2$, $K_2=1,2$;
- przy gęstości skażenia $\Delta = 10-30 \text{ g/m}^2$, $K_2=1,5$.

Trwałości działania rażącego poszczególnych środków trujących są przedstawione w tabeli 7.

Trwałość działania środków trujących w stanie pary w rejonie i w pobliżu lejów po pociskach jest około 1,5 raza większa niż na pozostałej części terenu skażonego, a w rejonie leju pa bombie lotniczej około 4-ch razy.

Przykład: Określić czas działania sarinu użytego przez lotnictwo w rejonie uderzenia. Warunki: małe bomby chemiczne, temperatura 20°C, wiatr o prędkości 6 m/sek., teren pokryty zieloną trawą.

Rozwiązanie: W tabeli 5 znajdujemy czas trwałości sarinu, wynosi on 3 godziny. Następnie odnajdujemy współczynniki K_1 i K_2 , które w danym wypadku równają się jedności, otrzymane wartości podstawiamy do wzoru:

$$\tau = \tau_{\text{tab}} \cdot K_1 \cdot K_2 = 3 \text{ godz.} \cdot 1 \cdot 1 = 3 \text{ godz.}$$

Otrzymujemy odpowiedź, że trwałość działania par sarinu w rejonie uderzenia wynosi 3 godziny. W rejonie lejów od bomb trwałość działania sarinu może wynosić 3 godz. $\cdot 4 \approx 12$ godzin.

Trwałość działania rażącego SP w terenie (2) w godz.

Tempe- ratura Gleby	Prę- d- ność wiatru m/ssek	Sarin, 1g/m ² Male kalibry/ wagomary/	Duże kal- ibry/wago- miary/	Soman, gęstość skażenia 1g/m ²		amunicja o dział- niu ude- rzeniowym		amunicja o działaniu czasowym		Iperyt destylowany		amunicja o dział- niu uderzenio- wym, gęstość skażenia 30g/m ²		amunicja o działaniu czasowym, gęst. skażenia 10 g/m ²	
				do 2-oh M-cy	do 4 M-cy	do 2-oh M-cy	do 4 M-cy	do 2-oh M-cy	do 4 M-cy	do 2-oh M-cy	do 4 M-cy	do 2-oh M-cy	do 4 M-cy		
- 20 - 10 0	1-6 1-6 1-6	24 19 14	32 20 17	85 70 160	190 160 120	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -		
10	1 3 6	11 8 6	14 11 8	50 40 30	110 85 70	48 36 28	8 6 5	130 80 65	26 22 17	20 19 14	14 11 10	2,5 2 1,5	40 30 25	6 4 4	
20	1 3 6	5 4 3	8 7 6	25 20 19	55 40 35	38 27 17	4 3 3	80 70 40	13 10 4	14 11 10	14 11 10	2,5 2 1,5	40 30 25	6 4 4	
30	1 3 6	2,5 2,3 2	5 4 3,5	14 12 10	30 24 20	14 11 10	2,5 2 1,5	40 30 25	6 4 4	14 11 10	14 11 10	2,5 2 1,5	40 30 25	6 4 4	

Uwaga: 1. W zmianie teren pokryty śniegiem.

W pozostałych warunkach - teren pokryty zieloną trawą.

2. Trwałość SP typu Vx w lesie wynosi około 1,5 - 2 tygodni, wiosną 1 jesienią kilka tygodni, w zmianie dochodzi do kilku miesięcy.

5. GŁĘBOKOŚCI NIEBEZPIECZNEGO ROZPRZESTRZENIANIA SIE PIERWOTNEGO OBŁOKU SKAŻONEGO POWIETRZA

Obłokiem pierwotnym powietrza skażonego nazywamy obłok powietrza w warstwie przyziemnej, do którego w czasie wybuchu amunicji chemicznej środek trujący dostaje się w postaci pary i mgły. Obłok pierwotny stanowi czynnik rażący ludzi, którzy znaleźli się w jego zasięgu.

Obłok pierwotny, przesuwał się w kierunku wiatru stopniowo się rozprasza a zawarte w nim stężenie środka trującego maleje.

Głębokość rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego zależy od: ilości środka trującego, która dostaje się w postaci pary i mgły do powietrza nad powierzchnią pojedynczego rejonu uderzenia chemicznego; głębokości rejonu uderzenia; stateczności przyziemnej warstwy atmosfery i wiatru oraz toksyczność środków trujących.

Czas działania pierwotnego obłoku skażonego powietrza zależy od głębokości rejonu porażenia w kierunku wiatru i prędkości wiatru. Średnio czas ten wynosi od kilku do kilkudziesięciu minut.

Chcąc określić przewidywaną głębokość niebezpiecznego rozprzestrzeniania się pierwotnego obłoku skażonego powietrza należy znać :

- wartość kryterium dynamicznego / $\frac{\Delta t}{U_3}$ /;

- kryterium bezpieczeństwa dla stanu osobowego.

Kryterium bezpieczeństwa stanu osobowego oblicza się na podstawie wartości dawki napastliwej $E_{ct} 10$, kiedy początkowe oznaki porażenia mogą wystąpić u 10% ogólnej ilości ludzi znajdujących się w rejonie skażenia lub dawki bezpiecznej, przy której możliwość porażenia jest wykluczona.

Tabela nr 6

Orientacyjne wartości głębokości niebezpiecznego rozprzestrzeniania obłoku pierwotnego par sarinu /wg dawki napastliwej

$$E_{e\tau} 10 = 0,06 \frac{\text{mg}}{\text{litr}} \cdot \text{sek/}$$

w terenie równinnym, przy izotermii i prędkości wiatru $U = 3$ m/sek.

Środek użycia broni chemicznej	Głębokość rozprzestrzeniania, w km	
	kierunek wiatru	
	czołowy	boczny /skrzydłowy/
<u>a/ Wojska NATO</u>		
Lotnictwo: /z 450 kg wiązkami bomb M34A1/		
Klucz LB typu B-57 /3 samoloty/	30	25
Klucz LMB typu F-100 /4 samoloty/	25	20
<u>Pociski raketowe</u>		
Honest John, Sergeant /1 pocisk/	4	4
<u>Artyleria:</u>		
dywizjon 105 mm hb /18 dział/	3	6
dywizjon 155 mm hb /18 dział/	7	7
dywizjon 155 mm armat /12 dział/	5	5
dywizjon 203,2 mm hb /12 dział/	6	6
bateria 203,2 mm hb /4 działa/	2	6
bateria wyrzutni raketowych M-91 /6 wyrzutni/	20	25
wyrzutnia raketowa M-91	4	6
<u>b/ Wojska własne</u>		
dywizjon 122 mm hb /18 dział/	7	11
dywizjon 152 mm hb /18 dział/	6	10
klucz LMSzT /4 samoloty/	9	12
klucz LB /3 samoloty/	17	30

W wypadku konwekcji i prędkości wiatru $U = 3$ m/sek dane zawarte w tabeli należy zmniejszyć trzykrotnie, a przy inwersji powiększyć trzykrotnie. Przy innych prędkościach wiatru, głębokość niebezpiecznego rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do prędkości wiatru.

Do obliczenia głębokości rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego może być stosowany następujący wzór:

$$R_p = K \cdot R_{p/\text{tabl}} \cdot \frac{3}{U} \quad / \text{km} / \quad / 3 /$$

R_p - głębokość rozprzestrzeniania obłoku pierwotnego w terenie równinnym w km;

$R_{p/\text{tabl}}$ - tabelaryczna wartość głębokości rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego;

K - współczynnik uwzględniający stopień pionowej stateczności przyziemnej warstwy powietrza. Wynosi on dla inwersji $K = 3$, dla izotermii $K = 1$ a dla konwekcji $K = \frac{1}{3}$

U - prędkość wiatru w m/sek.

W celu uwzględnienia wpływu masywów leśnych na zasięg obłoku pierwotnego przyjmuje się, że każdy kilometr głębokości lasu zmniejsza głębokość rozprzestrzeniania się o 2,5 km. Można to obliczyć na podstawie wzoru:

$$\Delta R_p = 2,5 \cdot L \quad [km] / L - \text{głębokość lasu w km} / \quad / 4 /$$

Przy określaniu głębokości rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego w terenie pofałdowanym, każde 100 m wysokości wzniesienia zmniejsza głębokość rozprzestrzeniania o 1,5 km. Można to obliczyć na podstawie wzoru:

$$\Delta R_p = 1,5 \cdot \Sigma H \quad [km] \quad / 5 /$$

ΣH - łączna suma wysokości wzniesień w km na trasie rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego w terenie przedstawiona w ilości odcinków 100 m.

$$\Sigma H = H_1 + H_2 + \dots H_n$$

Przykład: Obliczyć głębokość rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego sarinu użytego przez klucz samolotów F-100.

Warunki: wiatr frontalny o prędkości 3 m/sek, izotermia dwa wzgórza 150 i 200 m.

Rozwiązanie:

Obliczamy wartość ΣH , wynosi ona 3,5

$$[H_1 + H_2 = 150 \text{ m} + 200 \text{ m} = 350 \text{ m} ; 100 \text{ m} = 3,5] ;$$

Obliczamy zmniejszenie odległości rozprzestrzeniania obłoku przez wzgórze:

$$\Delta R_p = 1,5 \text{ km} \cdot 3,5 = 5,25 \text{ km}$$

W tabeli 6 odnajdujemy zasięg rozprzestrzeniania sarinu w terenie równinnym wynosi on ~~25~~ km. Obliczamy głębokość rozprzestrzeniania się obłoku pierwotnego, wynosi ona ~~25~~ km - 5,25 = ~~19,75~~ km.

W wypadku zastosowania środków trujących typu Vx w amunicji o działaniu czasowym lub przyrządach wylewczych, niebezpieczne rozprzestrzenienie grubodispersyjnego aerozolu /mżawki/ ST może mieć następujące zasięgi:

Tabela nr 7

Środek użycia	Zasięg rozprzestrzeniania w km
Chemiczne bomby lotnicze z zapalnikiem o działaniu czasowym i przyrządy wylewcze	10-12 km
Pociski chemiczne i kasety	0,5-1 km

Przy zastosowaniu somanu zasięg rozprzestrzeniania się pierwotnego obłoku skażonego powietrza jest - 2-2,5 raza większy niż dla sarinu.

W czasie zimy zasięgi rozprzestrzeniania są takie same, jak w lecie, a przy głębokim śniegu można oczekiwać powiększenia zasięgu rozprzestrzeniania o 30-40%.

6. OKREŚLENIE GŁĘBOKOŚCI NIEBEZPIECZNEGO ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ OBŁOKU WTRÓJNEGO SKAŻONEGO POWIETRZA.

Obłokiem wtórnym powietrza skażonego nazywamy obłok powietrza w warstwie przyziemnej nad rejonem uderzenia chemicznego oraz poza jego granicami w kierunku wiatru. Zawiera on pary środka trującego wydzielone wskutek parowania kropeł środków trujących, które opadły na teren w rejonie uderzenia.

Obłok wtórny cechuje długi okres działania oraz stosunkowo duży zasięg rozprzestrzeniania się poza granice rejonu

uderzenia chemicznego. Czas rozprzestrzeniania się i zasięgi obłoku wtórnego zależą od gęstości skażenia, wielkości odcinka terenu skażonego, rozmiarów kropeł ST i warunków meteorologicznych.

Znajomość zasięgu rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego jest potrzebna do organizacji bezpieczeństwa wojsk własnych oraz do oceny wpływu środków trujących na działania wojsk znajdujących się na kierunku rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego.

Pod pojęciem głębokości przenikania par środka trującego o działaniu rażącym rozumiemy taką odległość od granicy terenu skażonego, na której występują dawki toksyczne mogące spowodować porażenia określonego stopnia.

W celu sprawnego i szybkiego określania głębokości rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego i oceny jego skutków, na bazie doświadczeń i wyliczeń matematycznych zostały opracowane specjalne tabele i metody oceny, którymi można wykonać następujące czynności:

- a/ określić głębokości rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego przy różnych ekspozycjach;
- b/ określić odległość, poza którą jest możliwe bezpieczne przebywanie wojsk po upływie ustalonego okresu czasu;
- c/ określić czas, po upływie którego stan osobowy może przebywać bez masek przeciwgazowych na założonej odległości od rejonu uderzenia chemicznego.

Punkty a/ i b/ rozwiązujemy przy pomocy współczynnika K_R /Tabele 8, 9, 10/, który w zależności od stopnia pionowej stateczności powietrza i wielkości powierzchni rejonu uderzenia chemicznego, pozwala znaleźć odpowiedź.

Rozwiązując zadania najpierw w tabelach 8, 9, 10 określamy wartość współczynnika K_R . Następnie odnalezioną wartość podstawiamy do tabeli 11 i otrzymujemy wynik.

Tabelaryczne wartości współczynnika K_R są obliczone dla następujących warunków:

- sarin, soman: gęstość skażenia - 1 g/m^2 , prędkość wiatru - 3 m/sek/ ;
- iperyt destylowany: gęstość skażenia 30 g/m^2 , prędkość wiatru - 3 m/sek.

W innych warunkach obliczenia głębokości rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego wykonujemy na podstawie wzoru:

$$K_R = K_R / \text{tab} / \cdot \frac{U \cdot \Delta_{\text{tab}}}{3 \cdot \Delta} \quad / \text{km} / \quad / 6 /$$

K_R - głębokość rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego w terenie równinnym;

$K_R / \text{tab} /$ - tabelaryczna wartość współczynników głębokości rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego w zależności od ekspozycji, warunków bezpieczeństwa i kierunku wiatru;

Δ_{tab} - tabelaryczna gęstość skażenia terenu w g/m^2 ;

Δ - rzeczywista gęstość skażenia terenu w rejonie uderzenia chemicznego w g/m^2 ;

u - prędkość wiatru w m/sek .

Wartość współczynnika K₁ do oceny, głębokości rozprzeszczenia się obłoku wtórnego przy ekspozycji od 1-72 godzin.

9

Ekspozycja /0 - τ_1 /, godz.	0°C				10°C				20°C				30°C			
	Sarin		Sarin		Sarin		Sarin		Sarin		Sarin		Sarin			
	iperyt destylowany	małe kalibry /wagomiary/	duże kalibry /wagomiary/	soman	iperyt destylowany	małe kalibry /wagomiary/	duże kalibry /wagomiary/	soman	iperyt destylowany	małe kalibry /wagomiary/	duże kalibry /wagomiary/	soman	iperyt destylowany	małe kalibry /wagomiary/	duże kalibry /wagomiary/	
1	3,3	33	2,0	1,4	1,6	13	1,1	0,7	0,9	5,6	0,6	0,55	0,5	2,8	0,29	0,87
2	1,6	17	1,2	0,8	0,9	6,7	0,9	0,52	0,5	3,2	0,55	0,45	0,34	1,8	0,28	0,26
3	1,2	12	1,1	0,62	0,6	4,7	0,8	0,47	0,4	2,4	0,54	0,43	0,26	1,6	-	0,25
4	0,9	9	1,0	0,54	0,5	3,7	0,79	0,45	0,3	2,0	0,53	0,42	0,24	1,5	-	-
5	0,7	7,3	0,9	0,5	0,4	3,1	0,78	0,43	0,28	1,8	-	-	0,22	1,4	-	-
6	0,6	6,2	0,85	0,47	0,36	2,7	0,78	0,43	0,24	1,7	-	-	0,20	1,4	-	-
8	0,5	4,9	0,83	0,45	0,3	2,3	-	-	0,22	1,5	-	-	0,19	-	-	-
10	0,4	4,0	0,81	0,44	0,26	2,0	-	-	0,2	1,4	-	-	0,18	-	-	-
12	0,36	3,5	-	-	0,24	1,8	-	-	0,2	-	-	-	0,18	-	-	-
24	0,28	-	-	-	0,20	-	-	-	0,18	-	-	-	0,18	-	-	-
48	0,2	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,17	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Temperatura Głęby 1 rodzaju środka trującego

Zasięgi rozpraszania się obłoku wtórnego skażonego powietrza ST 1 odpowiadające mu wartości współczynnika odległości "K₂" przy stężym wietrze / w nawiasach przy wietrze zmiennym/

Odległość w km	Duże powierzchnie skażenia /powad 15 ha/		Małe powierzchnie skażenia /do 15 ha/			
	Korywekła	Temperatura	Korywekła	Temperatura		
0,5	12 /12/	30 /30/	60 /60/	6 /5,4/	25 /22/	35 /32/
1	7 /6,4/	20 /18	40 /36/	3 /3,1/	14 /10/	25 /18/
2	3,5 /2,8/	12 /9,7/	25 /20/	0,9/0,38/	6 /2,5/	14 / 6/
3	2,5 /1,7/	9,0 /6,3/	20 /14/	0,55/0,12/	4 /0,88/	12 /2,6/
4	2,0 /1,4/	6,2 /4,3/	16 /11/	0,4 /0,04/	2,8 /0,3/	9 /1,1/
5	1,9 /0,95/	5,0 /2,5/	12 / 6/	0,3/0,03/	2,0/0,2/	7,2/0,72/
6	1,4 /0,59/	3,7 /1,7/	10 /4,2/	0,25/0,02/	1,7/0,16/	6,4/0,6/
7	1,1 /0,33/	2,7 /0,81/	7,0 /2,1/	0,19/0,01/	1,2/0,13/	4,8/0,52/
10	0,92/0,18/	2,0/0,40/	5,2/1,0/	0,16/0,0/	0,9/0,06/	3,5/0,25/
15	0,65/0,065/	1,3/0,13/	3,0 /0,3/	0,11	0,5/0,0/	1,9/0,11/
20	0,48/0,024/	1,0/0,05/	2,0 /0,1/	0,08	0,3	1,1/0,0/
25	0,36/0,0/	0,75 /0,0/	1,4 /0,0/	0,06	0,19	0,6
30	0,30	0,60	1,1	0,05	0,13	0,4
35	0,25	0,48	0,9	0,045	0,11	0,3
40	0,20	0,38	0,7	0,04	0,09	0,2

14

Wartości zasięgu rozprzestrzeniania obłoku wtórnego zostały wykonane dla dawki toksycznej napastliwej:

$$\text{Sarinu } E_{cT_{10}} = 0,06 \frac{\text{mg}}{\text{litr}} \cdot \text{sek}$$

$$\text{Somanu } E_{cT_{10}} = 0,015 \frac{\text{mg}}{\text{litr}} \cdot \text{sek}$$

$$\text{iperytu } E_{cT_{10}} = 1,2 \frac{\text{mg}}{\text{litr}} \cdot \text{sek.}$$

Tabela nr 12

Średnie gęstości skażenia terenu dla zasadniczych
środków stosowanych przez nieprzyjaciela do użycia
broni chemicznej w g/m^2

Rodzaj SN	Sarin	Soman	Iperyt destylowany
Środek użycia			
Pociąg artyleryjskie	1	1	30
Bomby lotnicze	2	1	30
Włazki bomb /kasety/	0,6	1	-
Lotnicze przyrządy wylencze	-	-	10
Rakiety chemiczne	0,2	0,2-0,5	-

Sposób posługiwania się tabelami

Przykład 1: Określić głębokość niebezpiecznego rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego par sarinu z odcinka terenu, po - wstałego wskutek użycia przez klucz samolotów B-57 wiązek bomb typu M-34 A-1.

Warunki meteorologiczne: izotermia, wiatr stały o prędkości 6 m/sek, temperatura gleby 20°C.

Rozwiązanie: Klucz samolotów B-57 może skażać powierzchnię 30 ha /duża powierzchnia skażenia/, średnia gęstość skażenia - 0,6 g/m². Dane te odnajdujemy w tabeli 2 i 12.

W tabeli - 9 /sarin, małe wagomiary/ dla temperatury 20°C znajdujemy wartość współczynnika K_R /tabel/ odpowiadającą całemu okresowi parowania sarinu z terenu skażonego /odstęp czasu wynosi cztery godziny / K_R /tabel/ = 0,53. Obliczamy rzeczywistą wartość współczynnika K_R / Δ - 1 g/m²/ posługując się wzorem /6/

$$K_R = 0,53 \cdot \frac{6 \cdot 1}{3 \cdot 0,6} = 1,77$$

Na podstawie powyższej wartości współczynnika K_R w tabeli - 11 /dla dużych powierzchni skażenia i izotermii/ znajdujemy odpowiadającą mu głębokość rozprzestrzeniania się par sarinu. Wynosi ona około 12 km.

Przykład 2: Nieprzyjaciel o godz. 9.00 użył w raketach chemicznych soman. Określić czas, po upływie którego wojska mogą bezpiecznie przebywać w odległości 10 km od rejonu uderzenia chemicznego.

Warunki: temperatura gleby 10°C, prędkość wiatru - 5 m/sek., kierunek stały, izotermia, gęstość skażenia Δ - 0,2 g/m².

Rozwiązanie: W tabeli - 11 znajdujemy współczynnik K_R odpowiadający odległości 10 km, który wynosi 2,0. Następnie, ponieważ gęstość skażenia oraz prędkość wiatru różnią się od warunków tabelarycznych, obliczamy wartość współczynnika K_R /tabel/ po przekształceniu wzoru /6/

$$K_R/\text{tabel}/ = K_R \cdot \frac{3 \cdot \Delta}{U \cdot \Delta \text{ tabel}} = 2 \cdot \frac{3 \cdot 0,2}{5 \cdot 1} = 0,24$$

Na podstawie znanego współczynnika $K_R/\text{tabel}/ = 0,24$, w tabeli 10-znajdujemy dopuszczalny czas, po upływie którego stan osobowy może przebywać bez masek na danej odległości, - wynosi on dwie godziny /2- ∞ /.

Co oznacza, że na odległości 10 km od odcinka terenu skażonego stan osobowy oddziałów może znajdować się bez masek przeciwgazowych po upływie dwóch godzin od momentu podejścia wtórnego obłoku somanu na tę odległość. Wyrazić to można następująco:

$$2 \text{ godz.} + \frac{10000 \text{ m}}{3600 \text{ sek.} \cdot 5 \text{ m/sek}} = 2,6 \text{ godz.}, \text{ a licząc od momen-}$$

tu użycia rakiet chemicznych, stan osobowy bez masek może przebywać na tej odległości od 11.36.

Wykonując obliczenia w warunkach zimowych należy uwzględnić:

- przy długotrwałym przebywaniu wojsk /ponad 8 godzin/ pod działaniem obłoku wtórnego par środka trującego należy posługiwać się danymi dla 0°C;
- przy krótkotrwałym przebywaniu /poniżej 8 godzin/ głębokości rozprzestrzeniania obłoku wtórnego środka trującego będą 2-3 razy mniejsze niż przy 0°C.

W wypadku użycia środków trujących typu Vx, głębokość rozprzestrzeniania obłoku wtórnego poza granice odcinka skażonego latem nie przekracza 1-2 km. W lesie głębokość rozprzestrzeniania się obłoku wtórnego, oblicza się tak samo, jak przy obłoku pierwotnym.

7. OKREŚLANIE BEZPOŚREDNICH STRAT W REJONACH UŻYCIA BRONI CHEMICZNEJ.

Pojęcie strat bezpośrednich w rejonach użycia broni chemicznej obejmuje straty /porażenie/ zadane sile żywej oddziałów w danym rejonie przy określonym zużyciu amunicji.

Na rozmiary strat bezpośrednich wpływa cały szereg czynników takich, jak:

- stopień osiągnięcia zaskoczenia taktycznego;
- stan obrony przeciwchemicznej wojsk znajdujących się w danym rejonie;

- warunki meteorologiczne;
- rodzaj terenu w rejonie celu;
- rodzaj użytej amunicji;
- właściwości bojowe użytego środka trującego;
- kształt celu itp.

Bezpośrednie straty wśród stanu osobowego oddziałów, na które wykonano uderzenie chemiczne, określa się wstępnie drogą obliczeń. Obliczenia te są potrzebne do oceny skuteczności planowanego uderzenia chemicznego na wojska nieprzyjaciela lub wstępnej oceny wpływu uderzenia nieprzyjaciela na stan zdolności bojowej własnych wojsk.

1. Określanie bezpośrednich strat wojsk przy użyciu sarinu wykonuje się w następujący sposób:

- ustalić powierzchnię rejonów ostrzału amunicją chemiczną;
- określić orientacyjnie ilość ludzi i ich rozmieszczenie w rejonie celu /w ukryciach lub poza ukryciami/;
- straty wśród stanu osobowego rozmieszczonego w terenie skażonym poza uszczelnionymi ukryciami i nieposiadającego środków ochrony przyjmować za równe - 50%;
- straty wśród stanu osobowego w ukryciach i posiadającego środki ochronne /maski p/gaz./ obliczać na podstawie wzoru:

$$W = K_{osł} \cdot P \cdot N \text{ [ludzi] } /8/$$

gdzie:

- W - przewidywane straty stanu osobowego;
- $K_{osł}$ - współczynnik osłony stanu osobowego przed środkami trującymi;
- P - prawdopodobieństwo rażenia nieukrytego stanu osobowego na rażonej powierzchni celu.
- N - ilość ludzi znajdujących się na rażonej powierzchni celu.

Prawdopodobieństwo rażenia nieukrytego stanu osobowego oblicza się w zależności od osiągniętego stopnia zaskoczenia napadem i stanu zabezpieczenia ludzi przed środkami trującymi /obliczenie wykonuje się wychodząc z zabezpieczenia warunków porażenia na 50% powierzchni celu/:

- warunki niesprzyjające - 0,5
- warunki średnie - 0,3
- warunki sprzyjające - 0,1-0,2

W warunkach niesprzyjających należy liczyć się z możliwością utraty zdolności bojowej przez 50% stanu osobowego, a w warunkach sprzyjających 10-20% stanu osobowego.

Współczynniki osłony stanu osobowego podczas działania środka trującego przez drogi oddechowe przyjmuje się następująco:

Miejsce rozmieszczenia siły żywej	Współczynnik osłony $K_{osł}$
Poza ukryciami w terenie otwartym	1
W odkrytych transzejach i szczelinach	0,8 - 0,9
W przykrytych transzejach i szczelinach	0,5 - 0,7
W schronach przedpiersiowych i czołgach	0,5 - 0,6
W nieuszczelnionych schronach	0,2 - 0,3

2. Określenie bezpośrednich strat wojsk przy użyciu środka trującego typu V_x wykonuje się w następujący sposób:

- ustala się powierzchnię rażonej części celu;
- określa się orientacyjnie ilość ludzi i ich rozmieszczenie w rejonie celu;
- oblicza się straty stanu osobowego /na podstawie wzoru $W = K_{osł} \cdot P \cdot N/$.

Podczas obliczeń skutków działania środka trującego typu V_x przyjmuje się następujące wartości współczynnika $K_{osł}$ stanu osobowego przy działaniu przez skórę.

Miejsce rozmieszczenia siły żywej	Przy użyciu amunicji o działaniu	
	uderzeniowym	czasowym
Poza ukryciami w terenie otwartym	1	1
W odkrytych transejach i szczelinach	0,7 - 0,8	0,9
W przykrytych transejach i czołgach	0,4 - 0,5	0,2-0,3
W schronach przedpiersiowych	0,2 - 0,3	0,1-0,2
W lesie	0,6 - 0,7	0,1-0,2

Uwaga: - amunicja o działaniu uderzeniowym - głowice rakiet;
 - amunicja o działaniu czasowym-pociski artyleryjskie, bomby, lotnicze przyrządy wylewcze.

Prawdopodobieństwo rażenia nieukrytego stanu osobowego w wypadku zaskoczenia wynosi:

- dla amunicji o działaniu czasowym - 0,8 - 0,9;
- dla amunicji o działaniu uderzeniowym - 0,5.

3. Określanie bezpośrednich strat wojsk przy użyciu iperytu wykonuje się przyjmując średnio straty do 75% stanu osobowego oraz uwzględniając istniejące działania opóźnione, które może wynosić od 2-12 godzin.

Przykład. Nieprzyjaciel wykonał uderzenie rakietami chemicznymi z środkami trującymi typu V_x na ugrupowanie bojowe pułku zmechanizowanego. Na rażonej powierzchni celu znajdował się około 1500 ludzi. Spośród nich w terenie otwartym znajdowało się 15%, w odkrytych szczelinach - 75% a w czołgach - 10%. Określić przewidywane straty w stanie osobowym pułku.

1. Obliczamy straty wśród stanu osobowego rozmieszczonego w terenie otwartym:

$$W^1 = K_{osł} \cdot P \cdot N_1 = 1 \cdot 0,5 \cdot 225 \text{ ludzi} = 113 \text{ ludzi}$$

2. Obliczamy straty wśród stanu osobowego rozmieszczonego w odkrytych szczelinach.

$$W^2 = K_{osł} \cdot P \cdot N_2 = 0,75 \cdot 0,5 \cdot 1125 \text{ ludzi} = 422 \text{ ludzi}$$

3. Obliczamy straty wśród stanu osobowego znajdującego się w czołgach:

$$W^3 = K_{os\dot{z}} \cdot P \cdot N_3 = 0,25 \cdot 0,5 \cdot 150 \text{ ludzi} = 19 \text{ ludzi}$$

4. Obliczamy łączne straty wśród stanu osobowego w rejonie uderzenia chemicznego.

$$W = W^1 + W^2 + W^3 = 113 + 422 + 19 = 554 \text{ ludzi}$$

co stanowi $\frac{554}{1500} \cdot 100 = 37\%$ stanu osobowego znajdującego się w rejonie uderzenia. Jednocześnie należy pamiętać, że rzeczywiste straty można będzie ustalić tylko na podstawie meldunków z pododdziałów.

8. OKREŚLANIE PRZEWIDYWANYCH STRAT WŚRÓD NIEZABEZPIECZONEGO STANU OSOBOWEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W STREFIE ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ WTÓRNEGO OBŁOKU PAR ŚRODKÓW TRUJĄCYCH.

Straty wśród stanu osobowego, który znajduje się w strefie rozprzestrzeniania się par ST i zdążył nałożyć maski przeciwgazowe przyjmuje się w wysokości do 10%. Straty te powstają wskutek niesprawności masek przeciwgazowych. W tabelach 13, 14, 15 zostały przedstawione dane dotyczące utraty zdolności bojowej niezabezpieczonego stanu osobowego w lecie przy prędkościach wiatru 2-4 m/sek.

W wypadku kiedy stan osobowy nieprzyjaciela znajduje się w maskach przeciwgazowych, to korzystając z powyższych tabel należy przyjmować dane 10 razy mniejsze. Dane podane w tabeli w nawiasach dotyczą ludzi wymagających leczenia ambulatoryjnego.

Oceniając ogólny procent porażenia ludzi należy zsumować dane znajdujące się poza nawiasami i w nawiasach.

Przykład. Obliczyć straty wśród niezabezpieczonego stanu osobowego dywizjonu artylerii znajdującego się w odległości 3 km od rejonu ostrzału amunicją chemiczną z sarinem w przebiegu pierwszej godziny po napadzie chemicznym. Inwersja.

Rozwiązanie: W tabeli - 13 w kolumnie dla czasu przebywania pod działaniem par ST w czasie 0-1 godz. i inwersji dla odległości 3 km odnajdujemy 25 /75%.

Odpowiedź: Stan osobowy dywizjonu utraci zdolność bojową w około 25% a pozostałe 75% będzie wymagało leczenia ambulatoryjnego.

9. OKREŚLENIE ILOŚCI SKAŻONEGO SPRZĘTU BOJOWEGO.

Określenie ilości skażonego sprzętu bojowego ma na celu wstępne określenie rozmiarów skażenia sprzętu i uzbrojenia oraz czasu i sił potrzebnych na jego odkażenie.

Skażonym nazywamy ten sprzęt, który stał się niebezpieczny dla stanu osobowego podczas bezpośredniego wyko - rzystania lub znajdowania się w pobliżu niego. Najbardziej niebezpieczne skażenie powodują krople środka trującego o średnicy ponad 500 μ /0,5 mm/.

Skażenie sprzętu bojowego mżawką /o średnicy kropli $\leq 100 - 200\mu$ / nie stanowi niebezpieczeństwa dla ludzi. Występuje to w wypadku skażenia sarinem po upływie 1 godziny, a somanem po upływie 1,5 - 2 godzin.

Odnosnie skażenia mżawką ST typu V^x można przypuszczać, że przy gęstości skażenia $\Delta \leq 0,01 \text{ g/m}^2$ nie będzie warunków niebezpiecznego skażenia sprzętu bojowego.

Orientacyjnie skażenie sprzętu bojowego można obliczyć na podstawie wzoru:

$$T_{\text{skaż}} = K_{\text{osł}} \cdot N_{\text{sprzętu}} \quad [\text{szt}] \quad /9/$$

$T_{\text{skaż}}$ - ilość skażonego uzbrojenia i sprzętu bojowego

$N_{\text{sprzętu}}$ - ilość sprzętu bojowego w rejonie skażonym

$K_{\text{osł}}$ - współczynnik osłony sprzętu.

Przy ocenie stopnia zabezpieczenia sprzętu przed skażeniem ST przyjmuje się następujące współczynniki "K_{osk}":

Sposób rozmieszczenia uzbrojenia i sprzętu bojowego	Przy użyciu amunicji o działaniu	
	uderzeniowym	czasowym
- poza ukryciami	1	1
- w naturalnych ukryciach /nierówności terenu/	0,6 - 0,7	0,9
- we wgłębieniach	0,6	0,8 - 0,9
- w lesie	0,5 - 0,7	0,2 - 0,3
- pod daszkami i innymi przykryciami	0,5 - 0,6	0,1

Przykład: Na rejon odpoczynku batalionu piechoty zmeczaniowanej wykonano uderzenie chemiczne ST typu V_x. W terenie skażonym znalazło się: transporterów opancerzonych - 20, samochodów ciężarowych - 15, moździerzy - 5. Sprzęt był rozmieszczony w lesie. Użyto amunicję chemiczną z zapalnikiem o działaniu czasowym. Określić ilość sprzętu, która uległa skażeniu.

Rozwiązanie:

W tabeli odnajdujemy współczynnik oszrony sprzętu, wynosi on 0,3.

Obliczamy ilość skażonego sprzętu:

- transportery opancerzone $T_{skaż} = 0,3 \cdot 20 = 6$
- samochody ciężarowe $T_{skaż} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \approx 5$
- moździerze $T_{skaż} = 0,3 \cdot 5 = 1,5 \approx 2$

Odpowiedź: skażeniu może ulec około 13 jednostek sprzętu bojowego batalionu, które będą wymagały odkażenia.

10. WRYSAWANIE NA MAPĘ DANYCH Z OCENY SYTUACJI CHEMICZNEJ

Przy wrysowywaniu na mapę danych o sytuacji chemicznej rozróżniamy dwa momenty: ogólne wrysowywanie danych o uderzeniach chemicznych na mapę dowódcy i sztabu oraz szczegółowe wrysowywanie tych danych na mapę sytuacji skażeń.

oraz mapę roboczą szefa zabezpieczenia chemicznego /szefa wojsk chemicznych/.

Na mapie roboczej /mapie skażeń/ przystępując do oceny sytuacji chemicznej należy wrysowywać następujące dane:

1. Warunki meteorologiczne.
2. Rozmiary /granice/ odcinków terenu skażonego wraz z opisem podając:
 - czas wykonania uderzenia chemicznego;
 - rodzaj użytego środka trującego;
 - środek przenoszenia amunicji chemicznej;
 - dane dotyczące trwałości działania środka trującego w postaci par lub kropli.
3. Głębokość zasięgu obłoku pierwotnego.
4. Głębokość strefy maksymalnego rozprzestrzeniania się skażonego powietrza.
5. W zależności od zadań wykonywanych przez wojska:
 - a/ głębokość stref działania niebezpiecznego par środka trującego w ciągu jednej, dwóch godzin lub innego okresu czasu;
 - b/określenie rubieży i wykazanie na nich czasu niebezpiecznego działania skażonego powietrza na stan osobowy wojsk w danych rejonach.

Na mapach dowódcy i sztabu wrysowuje się ogólnie rejon uderzenia chemicznego z objaśnieniem kiedy i za pomocą czego uderzenie chemiczne zostało wykonane. Kierunek i maksymalny zasięg obłoku skażonego powietrza.

Wykonaną na podstawie powyższych materiałów prognoza i ocena sytuacji chemicznej powinna przedstawić dowódcy i jego sztabowi przewidywany wpływ użycia broni chemicznej na działania bojowe podległych im oddziałów oraz na ich zdolność do wykonywania dalszych zadań bojowych i zakres przewidywanych prac likwidacyjnych.

Wykaz literatury:

1. "Bojowyje swojstwa chemiczeskogo oruzijia".
W.M. Witelis, A.N. Kalitajew, A.A. Leonow, A.D. Cesin.
Wyd. Wojennoj Akademii OPChem - Moskwa 1963 r.
2. Najważniejsze poglądy w armiach NATO na użycie broni
chemicznej. Szefostwo Wojsk Chemicznych MON - W-wa 1964 r.
3. Projekt podręcznika "Broń chemiczna" ASG - 1964 r.

Wykonano w 150 egz.

Egz. nr 1-150-bibl.tajna
Wyk. Cybulski, płk dr
Druk JD, dnia 3.9.65r.
nr ks. 02280/WW,
brudn. nr 1/0243/65.