

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. generała broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED ŚRODKAMI
MASOWEGO RAŻENIA

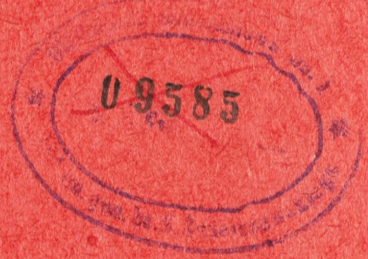
JAWNE



Egz. Nr

pplk dypl. Kazimierz MIKIEL

**PROGNOZOWANIE I POWIADAMIANIE O SKAŻENIACH
PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI
POWIETRZNEJ DLA ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ
LOTNICTWA AL W OPERACJI ZACZEPNEJ FRONTU**



ARCHIWUM
32224
32224



5

10

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. generała broni K. Świerczewskiego

**KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED ŚRODKAMI
MASOWEGO RAŻENIA**

JAWNE


Egz. Nr

ppłk dypl. Kazimierz MIKIEL

**PROGNOZOWANIE I POWIADAMIANIE O SKAŻENIACH
PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI
POWIETRZNEJ DLA ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ
LOTNICTWA AL W OPERACJI ZACZEPNEJ FRONTU**



ARCHIWUM
KATEDRY
IM. GEN. BR. K. ŚWIERCZEWSKIEGO

32224

32224

WARSZAWA

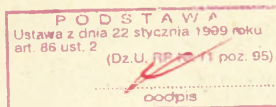
MARZEC

1967

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im.gen.broni K.Swierczewskiego

KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED SRODKAMI MASOWEGO RAZENIA

Przeł. prot. 12657



JAWNE

egz.nr.... 2

ppłk dypl. Kazimierz MIKIEL

PROGNOZOWANIE I POWIADAMIANIE O SKAŻENIACH PROMIENIOTWOR-
CZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ DLA ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ
LOTNICTWA AL W OPERACJI ZACZEPNEJ FRONTU.



ARCHIWUM
MELIOTSKI SZCZEGÓLNO
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego
132224

WARSZAWA

marzec

1967 r.

WYDAWCA

~~WYDAWCA~~

Do opracowania niniejszego wykorzystano materiały przygotowane do rozprawy doktorskiej i w związku z tym, autor zastrzega sobie prawo publikacji i rozpowszechnienia.

1. CHARAKTERYSTYKA SKAŻEN PROMIENIOTWORCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ PO WYBUCHACH JĄDROWYCH ORAZ MOŻLIWE ICH ODDZIAŁYWANIE NA ZAŁOGĘ I SAMOLOTY

Jedną z cech odróżniających broń jądrową od pozostałych rodzajów broni, jest promieniotwórcze skażenie powietrza i terenu występujące po wybuchu jądrowym i utrzymujące się w przeciągu pewnego czasu, przedłużając tym działanie rażące tej broni, poza działaniem występującym bezpośrednio w czasie wybuchu.

Skażenie promieniotwórcze powstaje wskutek wprowadzenia do atmosfery oraz osadzania na powierzchni ziemi produktów rozpadu paliwa jądrowego i substancji o sztucznej promieniotwórczości, powstałych w otoczeniu wybuchu.

Skażenie atmosfery, może mieć miejsce w przestrzeni którą zajmuje przesuwający się obłok promieniotwórczy, w przestrzeni pomiędzy obłokiem a powierzchnią ziemi, w której znajdują się wypadające z obłoku ciała promieniotwórcze oraz bezpośrednio nad powierzchnią terenu skażonego w wyniku unoszenia ciał promieniotwórczych przez wiatr, pojazdy mechaniczne i ludzi. Skażenie promieniotwórcze atmosfery w obłoku, jak również w warstwie atmosfery, w której znajdują się opadające ciała promieniotwórcze, określać się będzie w niniejszym opracowaniu ogólną nazwą - skażenia promieniotwórcze przestrzeni powietrznej, a dla określenia skażeń promieniotwórczych w przestrzeni zajmowanej przez obłok stosować się będzie nazwą - obłok promieniotwórczy, natomiast warstwę powietrza w której znajdują się opadające ciała promieniotwórcze nazywać się będzie strefą opadu promieniotwórczego.

Obłok promieniotwórczy występuje po wszystkich rodzajach uderzeń jądrowych stosowanych na polu walki, natomiast strefa opadu promieniotwórczego może mieć miejsce po wybuchach naziemnych, podziemnych, ewentualnie niskich powietrznych.

Z uwagi na pewne różnice w charakterze skażeń w obłoku promieniotwórczym i w strefie opadu promieniotwórczego, co ma ścisły związek ze stopniem zagrożenia załóg samolotów wykonujących loty w skażonej przestrzeni

powietrznej, obydwaj rodzaje skażeń wymagają odrębnego omówienia.

W opracowaniu niniejszym, pod określeniem obłoku promieniotwórczego rozumie się etap zjawiska wybuchu jądrowego następujący po zaprzestaniu świecenia kuli ognistej, dający się obserwować w początkowym okresie trwania wizualne, w późniejszym zaś okresie tylko metodą pomiarów.^{x/}

Obłok promieniotwórczy zawiera promieniotwórcze produkty rozpadu, parę wodną i pył znajdujący się w powietrzu - oraz podczas wybuchów naziemnych i niskich wybuchów powietrznych - pył promieniotwórczy uniesiony z ziemi przez wstępujące prądy powietrzne i wciągnięty do obłoku. Produkty rozpadu, po skondensowaniu, występują w obłoku w postaci twardych cząstek promieniotwórczych o różnej wielkości.

Przy wybuchu naziemnym część produktów rozpadu kondensując się przylega na stałe do cząsteczek ziemi wciągniętej do obłoku. Obłok promieniotwórczy w miarę upływu czasu ulega pewnym fizycznym przemianom w wyniku dyfuzji, działaniu prądów powietrznych i naturalnemu spadkowi promieniowania co w konsekwencji prowadzi do jego zaniku.^{xx/}

Obłok powstały po wybuchu jądrowym, będąc skupiskiem ciał promieniotwórczych o dużej aktywności, może powodować napromienienie załóg i skażenie samolotów w czasie przelotu ich przez obłok, nawet po upływie dość znacznego czasu od chwili wybuchu jądrowego. Np. w czasie przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy dawka napromienienia załogi w zależności od czasu po wybuchu, mocy wybuchu i prędkości lotu może wynosić:

Tabela nr 1

Prędkość lotu i moc wybuchu ją- drowego	600 km/godz.		900 km/godz.	
	30 KT	100 KT	30 KT	100 KT
Czas po wyb. jądrowym				
0,5 godz.	34 r	56 r	22 r	36 r
1 godz.	8,5 r	19 r	5,5 r	12 r
2 godz.	2 r	5 r	1,3 r	3,3 r

x/ Na skutek zużycia energii na ogrzanie powietrza i wypromieniowanie jej do otaczającej przestrzeni oraz na skutek znacznego zwiększenia rozmiarów kuli ognistej temperatura na jej powierzchni, a więc i intensywność wypromieniowania energii cieplnej maleje i kula ognista przekształca się w obłok wybuchu jądrowego

xx/ W opracowaniu niniejszym przez określenie "zanik obłoku" rozumie się taki stan fizyczny obłoku przy którym nie zagraża załodze możliwość napromienienia lub skażenia /skażenia samolotu/ powyżej zakładanych wielkości.

W przedstawionym przykładzie, dawka promieniowania jaką może otrzymać załoga w czasie przelotu przez obłok po godzinie czasu od chwili wybuchu jądrowego, jest niższa od jednorazowej dawki dopuszczalnej.^{x/} W czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy powstały po wybuchach jądrowych większych mocy, dawka promieniowania odpowiednio wzrasta i już przy wybuchu o mocy 200 KT, w czasie przelotu po godzinie od wybuchu, dawka promieniowania otrzymana przez załogę może przekroczyć 27 r przy prędkości lotu samolotu 600 km/godz. W wypadku wielokrotnych przelotów przez obłoki promieniotwórcze, sumowanie małych dawek promieniowania otrzymywanych przez załogę po każdorazowym przelocie przez obłok, może w krótkim czasie doprowadzić do przekroczenia dopuszczalnych dawek promieniowania i utraty zdolności bojowej.

Podczas przelotu samolotu przez obłok, cząsteczki promieniotwórcze znajdujące się w obłoku, przenikają głęboko w powierzchnie metalowe i malowane, otwory, szczeliny i szwy, zatrzymując się w większych ilościach w silnikach, podwoziu oraz innych agregatach i detalach samolotu powodując silne skażenie samolotu.^{xx/}

Przy włączonym systemie wentylacji, do kabiny samolotu dostawać się będzie duża ilość substancji promieniotwórczych z obłoku, co doprowadzić może do skażenia powietrza, powierzchni wewnętrznych kabin i załogi. Stopień prawdopodobnego skażenia samolotu po upływie 3-ch godzin od wybuchu może wynosić:^{xxx/} zewnętrznych powierzchni samolotu $2 \cdot 10^8$ i więcej rozpadów β min/cm², silników $1,5 \cdot 10^9$ i więcej rozpadów β min/cm², wewnętrznych powierzchni kabin hermetycznych do $2,5 \cdot 10^5$ rozpadów β min/cm², wewnętrznych powierzchni nieuszczelnionych do $4 \cdot 10^6$ rozpadów β min/cm². Nie wykluczone, że skażenie powietrza wewnątrz kabiny osiągnie $9 \cdot 10^6$ i więcej rozpadów β min/cm³. Po przelocie samolotu przez obłok po upływie 0,5 i 1 godziny od wybuchu

x/ Jednorazowa dopuszczalna dawka promieniowania dla personelu lotnego wynosi 25 r.

xx/ Sbornik staty nr 3/62/ 1961 r. - pułkownik K.J. MOGILSKIJ.

xxx/ Tamże.

i wylądowaniu przed upływem w/w czasu, skażenie samolotu będzie odpowiednio większe, uniemożliwiając, lub w poważnym stopniu utrudniając, prace personelowi technicznemu przy odtwarzaniu gotowości samolotu do powtórnego wylotu. Jak z przedstawionego przykładu wynika stopień skażenia promieniotwórczego samolotu znacznie przewyższa normy dopuszczalnego skażenia. Przy takim skażeniu samolot staje się źródłem promieniowania, które w ciągu pierwszych godzin od chwili skażenia może wynosić 10-15 r/godz. Tak silne skażenie samolotu, w poważnym stopniu komplikuje jego obsługę przez personel techniczny, a ponadto może powodować dodatkowe napromienienie załogi w czasie lotu. W zależności od czasu trwania lotu, wielkość dodatkowej dawki promieniowania może stanowić ono 5-20% dawki otrzymanej przez załogę samolotu podczas lotu w obłoku promieniotwórczym. Jeżeli więc podczas lotu w obłoku promieniotwórczym załoga otrzyma dawkę promieniowania nieco mniejszą niż dopuszczalna, to w czasie dalszego lotu dawka wzrasta i może przewyższyć dopuszczalną.

Przelot przez obłok promieniotwórczy, nawet po upływie czasu zapewniającego otrzymanie przez załogę minimalnej dawki promieniowania, może spowodować poważne skażenie samolotu.

Oprócz dawki zewnętrznej promieniowania oraz skażenia, załoga samolotu w czasie lotu przez obłok promieniotwórczy jest narażona na wewnętrzne napromienienie i skażenie, wskutek dostania się ciał promieniotwórczych do organizmu przez drogi oddechowe.

Ilość ciał promieniotwórczych w millicurie, które mogą dostać się do wnętrza organizmu załóg samolotów w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy przy korzystaniu z aparatów tlenowych i używaniu mieszanki tlenu i powietrza, obrazuje poniższa tabela:^{x/}

x/ Tabelę opracowano na podstawie danych z wydawnictwa:
Instrukciju po rozczetu i prognozirowaniju meteorologiczeskich danych dlja ocenku radiacjonnoj obstanowki.
- Moskwa 1963 r.

Tabela nr 2

Czas po wybuchu jądrowym w minutach	Prędkość lotu samolotu w km/godz.	Ilość ciał promieniotwórczych dostających się do organizmu w czasie lotu przez obłok promieniotwórczy po wybuchu amunicji jądrowej:		
		małej mocy	średniej mocy	dużej mocy
20	600	0,5	1	1,3
	1200	0,24	0,5	0,75
30	600	0,2	0,47	0,7
	1200	0,1	0,24	0,36

W czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy bez korzystania z aparatu tlenowego, ilość ciał promieniotwórczych dostających się do wnętrza organizmu załogi może być 7-10 razy większa niż przedstawiono w tablicy. Jak z przedstawionego przykładu wynika, w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy, bez przedsięwzięcia specjalnych środków ochronnych, do wnętrza organizmów załogi może dostać się ilość ciał promieniotwórczych znacznie przewyższająca dopuszczalne normy.^{x/}

Skażenie powietrza w strefie opadu promieniotwórczego jest niższe niż w obłoku promieniotwórczym dla danego kalibru ładunku jądrowego, i zależne będzie od wysokości nad powierzchnią ziemi. Wraz ze wzrostem wysokości, skażenie promieniotwórcze w strefie opadu zwiększa się i w górnej warstwie strefy na pograniczu dolnej krawędzi obłoku osiąga skażenie zbliżone wielkością do skażenia istniejącego w obłoku. A więc i oddziaływanie skażeń w strefie opadu na załogi samolotów będzie różne i zależne od wysokości lotu. Gdy na wysokościach lotu w górnej warstwie strefy opadu, dawki promieniowania otrzymywane przez załogę oraz skażenia samolotów w minimalnym stopniu będą niższe niż w czasie lotu w obłoku, to w przyziemnych warstwach strefy opadu dawki promieniowania i skażenie samolotu może być kilka lub kilkunastokrotnie mniejsze niż w czasie lotu w obłoku promieniotwórczym. Np. w czasie lotu

x/ Dopuszczalna ilość ciał promieniotwórczych, które mogą przeniknąć do wnętrza organizmu człowieka przez drogi oddechowe wynosi 0,2 milicurie.

samolotu /śmigłowca/ na wysokości 100-1000 m z prędkością 120-600 km/godz. przez strefę opadu promieniotwórczego powstała po wybuchach jądrowych amunicji średniej mocy, dawki promieniowania otrzymanywane przez załogę po 1 godzinie czasu od wybuchu jądrowego mogą wynosić 1-3 r. W czasie przelotu po upływie krótszego czasu od wybuchu dawki mogą być odpowiednio wyższe lecz w zasadzie nie przekroczą dawek jednorazowego dopuszczalnego napromienienia przewidzianego dla personelu lotnego.

Natomiast skażenie promieniotwórcze poszczególnych części samolotu w omawianych warunkach może sięgać wielkości od $2 \cdot 10^6$ do $5 \cdot 10^8$ rozpadów β min/cm², a więc przekraczać normy dopuszczalne. Ilość ciał promieniotwórczych, które mogą dostać się do organizmu przez drogi oddechowe załóg korzystających z aparatu tlenowego w czasie lotu na małych wysokościach w strefie opadu promieniotwórczego po wybuchach średnich i małych mocy, już po upływie około 20 minut od wybuchu będzie prawdopodobnie niższa niż dopuszczalna. Wyjątek stanowią samoloty słabosiłkowe i śmigłowce z uwagi na małą prędkość lotu i brak aparatów tlenowych.

Z przedstawionego powyżej oddziaływania skażeń promieniotwórczych^w przestrzeni powietrznej na załogi i sprzęt w czasie wykonywania lotów wynika, że przypadkowe lub niekontrolowane przeloty samolotów przez obłoki promieniotwórcze i strefę opadu promieniotwórczego, doprowadzić mogą do nieuzasadnionego napromienienia załóg, uczynić personel lotny niezdolnym do wykonywania lotów z powodu chorób popromiennych lub przekroczenia dawek promieniowania^x. Przelot przez obłok, lub strefę opadu promieniotwórczego; w ciągu pierwszych kilku godzin po wybuchu z zasady zawsze doprowadza do silnego skażenia samolotu, które utrudnia w poważnym stopniu jego obsługę techniczną i może być źródłem dodatkowego napromieniowania i skażenia załóg i personelu technicznego. Napromienienie załóg i skażenie samolotów obniża zdolność bojową oddziałów lotniczych.

x/ Personel lotny po x przekroczeniu dopuszczalnych dawek napromieniowania dopuszczany jest do dalszych lotów tylko na podstawie orzeczenia komisji lekarskiej.

W celu zachowania pełnej zdolności bojowej oddziałów lotniczych, działających w warunkach skażeń przestrzeni powietrznej, winne być przestrzegane następujące zasady:

- nie dopuszczać do przypadkowych przelotów samolotu przez obłok promieniotwórczy, lub strefę opadu promieniotwórczego;
- każdy lot w skażonej przestrzeni powietrznej powinien być celowy i należy przewidywać jego skutki;
- dopuszczać do przelotu przez obłok lub strefę opadu promieniotwórczego, gdy nie istnieje konieczność, tylko wtedy gdy warunki lotu zapewniają załodze bezpieczeństwo, a dawka promieniowania pozwoli na utrzymanie zdolności bojowej załogi;
- w wypadku konieczności wykonania lotu w strefie skażeń w przestrzeni powietrznej, załoga samolotu powinna być uprzedzona na tyle wcześniej, aby mogła przedsięwziąć odpowiednie środki ochronne.

Przestrzeganie przedstawionych zasad mających na celu zmniejszenie do minimum możliwości napromienienia załóg i skażenia samolotów w czasie wykonywania lotów, może być możliwe tylko wtedy gdy stanowiska /punkty/ dowodzenia lotnictwem, będą znały aktualną sytuację skażeń w przestrzeni powietrznej. Znajomość sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej, jest więc podstawą wszelkich przedsięwzięć w zakresie ochrony załóg samolotów przed napromienieniem i skażeniem w czasie lotu. Aby skutecznie chronić załogi przed skutkami skażeń w czasie lotu należy znać:

- kierunek i prędkość przemieszczania się skażeń w przestrzeni powietrznej;
- rozmiary pionowe i poziome skażeń w przestrzeni powietrznej;
- położenie przestrzenne oraz położenie w stosunku do powierzchni ziemi skażeń w przestrzeni powietrznej;
- prawdopodobną dawkę napromienienia załogi i stopnia skażenia promieniotwórczego samolotu po wykonanym locie w strefie skażeń promieniotwórczych.

Wiadomości powyższe można uzyskiwać na podstawie prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej, rozpoznania radiolokacyjnego i na drodze bezpośredniego lotniczego rozpoznania skażeń. Rozpoznanie radiolokacyjne i lotnicze skażeń w przestrzeni powietrznej, wychodząc poza ramy niniejszego opracowania i nie będą omawiane.

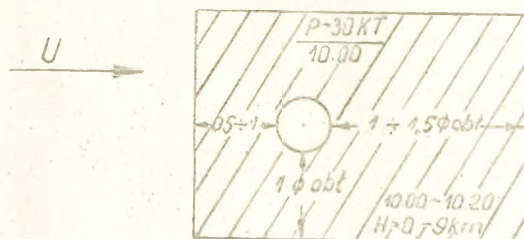
2. MOŻLIWOŚCI I METODY PROGNOZOWANIA I OCENY SYTUACJI SKAŻEN PROMIENIOTWORCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

W ciągu 5-10 minut po wybuchu jądrowym obłok promieniotwórczy szybko podnosi się na maksymalną wysokość, po osiągnięciu której rozpoczyna ruch poziomy wskutek działania wiatrów, następnie traci charakterystyczny kształt i ulega rozproszeniu. Podczas słonecznej, bezwietrznej pogody, obłok wybuchu jądrowego jest widoczny w ciągu kilku godzin po wybuchu.^{x/} W przeciętnych warunkach pogody obłok jest wyraźnie widoczny w czasie powstawania i bezpośrednio po ukształtowaniu się. W tym okresie obłok promieniotwórczy niekiedy zmienia swoje położenie, a mając charakterystyczne kształty, może być zauważony przez załogi samolotów, które stosując manewr uniknąć mogą działania promieniowania przenikliwego obłoku. Obłok promieniotwórczy, pod wpływem działania prądów powietrznych i dyfuzji stopniowo rozpraszając się, przejmuje postać warstwowej lub kłębiasto-warstwowej chmury, a następnie mgiełki. W złych warunkach widoczności lub wypadku zachmurzenia, wzrokowe wykrycie obłoku promieniotwórczego po upływie pewnego czasu od wybuchu jądrowego jest bardzo trudne, lub w ogóle niemożliwe, w takiej odległości, aby załoga samolotu mogła wykonać manewr na ominięcie obłoku. W tych warunkach prognozowanie może być podstawowym sposobem określania położenia obłoku promieniotwórczego w przestrzeni powietrznej.

Prognozowanie skażeń w ciągu 15 minut wybuchu, wydaje się być mało możliwe, z uwagi na czas potrzebny na obieg informacji o wykrytym wybuchu jądrowym. W czasie powyższym punkty dowodzenia lotnictwem, nie będą dysponować jeszcze

x/ Broń Jądrowa - podręcznik Wyd. MON 1964 r.

wystarczającymi danymi do prognozowania skażeń. Biorąc pod uwagę czas konieczny na dojście informacji o wybuchu jądrowym oraz czas niezbędny na wykonanie czynności technicznych związanych z prognozowaniem, pierwsza sytuacja skażeń w przestrzeni powietrznej winna być opracowana w ciągu 20-30 minut po wybuchu jądrowym. W celu zapewnienia warunków bezpieczeństwa dla lotnictwa działającego w rejonach wybuchów jądrowych, przed opracowaniem sytuacji skażeń w czasie do 20-25 minut po wybuchu, należy wyznaczyć strefę niedozwoloną do przelotu samolotów. Strefa ta powinna obejmować obszar powietrzny do wysokości znoszenia się obłoku w odległości 1-1,5 średnicy obłoku w stronę zawietrzną oraz 0,5-1 średnicy obłoku w bok i w stronę nawietrzną od punktu zerowego wybuchu. Odległości powyższe wyraża się w kilometrach przyjmując poziome średnice przedstawione dla wybuchów jądrowych małej, średniej i dużej mocy po 20 minutach od wybuchu /Rys.1./.



Rys. 1. Wyznaczanie strefy niedozwolonej do przelotu samolotów w ciągu 20 min po wybuchu jądrowym.

Obłok promieniotwórczy posiadając znaczną średnicę pionową /grubość/ obejmuje warstwy powietrza, w których mogą wiać wiatry w jednym, lub różnych kierunkach. W rezultacie poszczególne warstwy obłoku, w zależności od kierunków wiatru na danej wysokości, przemieszczają się w jednym lub w kilku kierunkach. Takie przesuwanie się obłoku powoduje szybkie zwiększenie średnicy poziomej obłoku i doprowadza do jego rozerwania na części, które następnie przesuwają się na oddzielnych kierunkach. Różnice w prędkości wiatru na poszczególnych wysokościach, w warstwie powietrznej zajmowanej przez obłok, doprowadzają analogicznie do powiększenia średnicy poziomej wzdłuż osi przesuwania się obłoku, a następnie rozerwanie obłoku na dwie lub więcej części, które przesuwają się z różnymi prędkościami wzdłuż jednej lub kilku osi, jeżeli działały na obłok jednocześnie wiatry o różnych kierunkach.

Powiększaniu średnicy obłoku, na który działają wiatry o różnych prędkościach lub kierunkach, następuje wskutek rozsuwania się jego poszczególnych poziomych warstw. Poszczególne warstwy obłoku podlegając tym samym prawom rozpraszania, powiększają swoje poziome średnice niezależnie od siebie tak, jakby obłok promieniotwórczy przesuwał się całością, mając w warstwie powietrza, którą zajmują jednakowe warunki.

Poziome średnice obłoku, lub warstw obłoku w zależności od czasu po wybuchu jądrowym, dla różnych kalibrów amunicji jądrowej, przedstawia poniższa tabela.

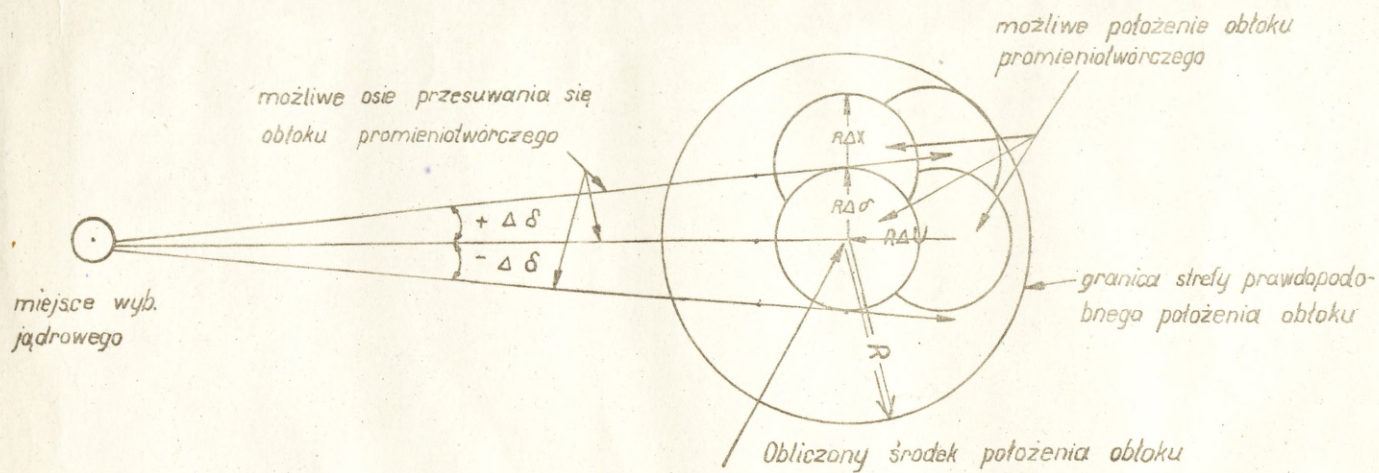
Tabela nr 3

Czas po wybuchu jądrowym (w min)	Pozioma średnica obłoku w km po wybuchu amunicji jądrowej różnej mocy			
	małej mocy	średniej mocy	dużej mocy	wielkiej mocy
20	7	14	23	32
30	9	18	30	38
40	11	23	36	46
60	15	30	45	60
90	21	42	60	80
120	28	55	75	95
150	34	67	90	110

Znając prędkość i kierunek wiatru "w warstwie powietrza zajmowanej przez obłok/ oraz poziome rozmiary i wysokość nad ziemią podstawy i wierzchołka obłoku, można określić w dowolnym czasie po wybuchu jądrowym położenie obłoku promieniotwórczego w przestrzeni powietrznej. Ponieważ istniejące środki pionowego sondowanie atmosfery zapewniają możliwość pomiarów kierunku wiatru z dokładnością $\pm 10^\circ$, a prędkości wiatru z dokładnością $\pm 20\%$, bezbłędne określenie położenia obłoku jest mało prawdopodobne. Błędy w określaniu pozycji obłoku będą zwiększać się wraz z upływem czasu jaki upłynął od chwili pomiaru oraz odległości od punktu zerowego wybuchu, gdyż oprócz błędów pomiaru mogą występować błędy związane ze zmianą kierunku i prędkości wiatru. Dla czterogodzinnego okresu czasu pomiarów meteorologicznych, możliwy błąd w czasie określania kierunku średniego wiatru może wynosić $\pm 20^\circ$, a prędkości $\pm 20-30\%$.^{xx/} W tej sytuacji określenie położenia obłoku winno polegać na ustaleniu strefy, w której obłok może się znaleźć z prawdopodobieństwem zapewniającym maksymalne bezpieczeństwo lotów, przy minimalnych powierzchniowych rozmiarach strefy. Prawdopodobieństwo 0,7, dające gwarancję, że obłok znajdzie się w określonej strefie, jest w pełni wystarczające dla zapewnienia maksimum bezpieczeństwa lotów przy możliwie małych obszarach stref. Minimalne rozmiary stref dla czterogodzinnego okresu pomiarów meteorologicznych przy założonym prawdopodobieństwie, uzyskuje się przyjmując do obliczeń stałą prędkość wiatru 50 km/godz. i błąd w określaniu kierunku wiatru $\pm 10^\circ$, a prędkości wiatru ± 10 km/godz. /Rys.2/ gdy czas od dokonania pomiarów meteorologicznych do chwili prognozowania jest większy niż 4 godziny, a nie przekroczył 12 godzin, przyjmuje się błąd w kierunku wiatru $\pm 20^\circ$, a błąd prędkości ± 15 km/godz. Przy okresie pomiarów powyżej 12 godzin, błędy w określaniu kierunku i prędkości wiatru odpowiednio są zwiększone i mogą wynosić $\pm 30^\circ$ i ± 25 km/godz.

x/ Płk dypl. inż. Aleksy SOKOŁOWSKI. Sprawozdanie z konsultacji przeprowadzonej w ZSBR.

xx/ Tamże.



Rys.2. Obliczanie rozmiarów strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego

W zależności od zakładanych błędów w kierunku i prędkości wiatrów, orientacyjnych rozmiarów poziome stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego, w zależności od czasu po wybuchu, mogą wynosić:

Tabela nr 4

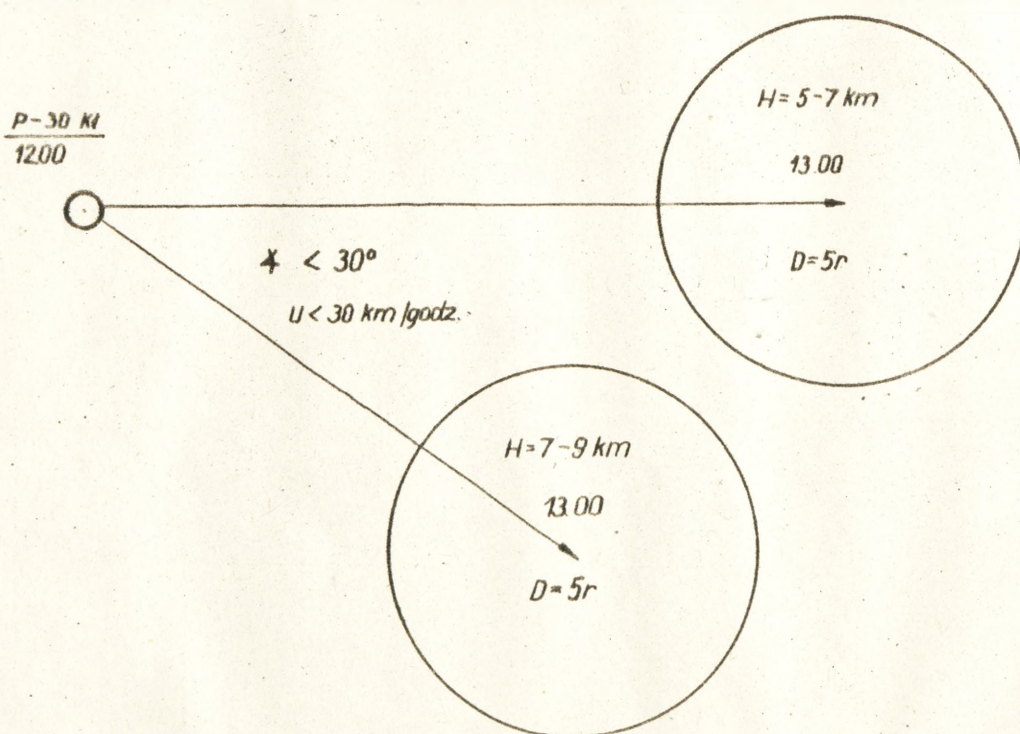
Możliwe odchylenie prędkości i kierunku rzeczywistego wiatru od prognozowanego na wysokości wznoszenia się obłoku promieniotwórczego	Czas po wybuchu jądrowym w godz.	Promień stref prawdopodobnego położenia obłoku w km. w zależności od mocy amunicji jądrowej			
		małej mocy	średniej mocy	dużej mocy	wielkiej mocy
Sredni błąd /odchyle nie/ $\Delta \delta \leq \pm 10^\circ$ $\Delta u \leq \pm 10$ km/godz /Czas od chwili pomiaru wiatru nie większy niż 4 godziny. Pomiar wykonany na odległości mniejszej niż 100 km od miejsca wybuchu jądrowego/	0,5	12	15	20	25
	1	20	26	35	40
	2	36	48	60	77
	3	-	70	82	90
Sredni błąd $\Delta \delta = \pm 20^\circ$ $\Delta u = 15$ km/godz /Czas od chwili pomiaru wiatru większy niż 4 godz. a nie przekracza 12 godz. Pomiar wykonano na odległości nie większej niż 300 km od miejsca wybuchu/	0,5	17	20	24	27
	1	30	35	42	47
	2	55	65	70	80
	3	-	90	100	108
Sredni błąd $\Delta \delta = \pm 30^\circ$ $\Delta u = \pm 25$ km/godz. /Czas od chwili pomiaru powyżej 12 godzin/	0,5	22	26	30	32
	1	40	48	54	57
	2	80	90	94	102
	3	-	120	130	142

Strefa prawdopodobnego położenia obłoku oprócz przedstawionych wielkości poziomych posiada rozmiary pionowe odpowiadające grubości obłoku promieniotwórczego lub jego warstw^{x/} aby przedstawić położenie strefy w

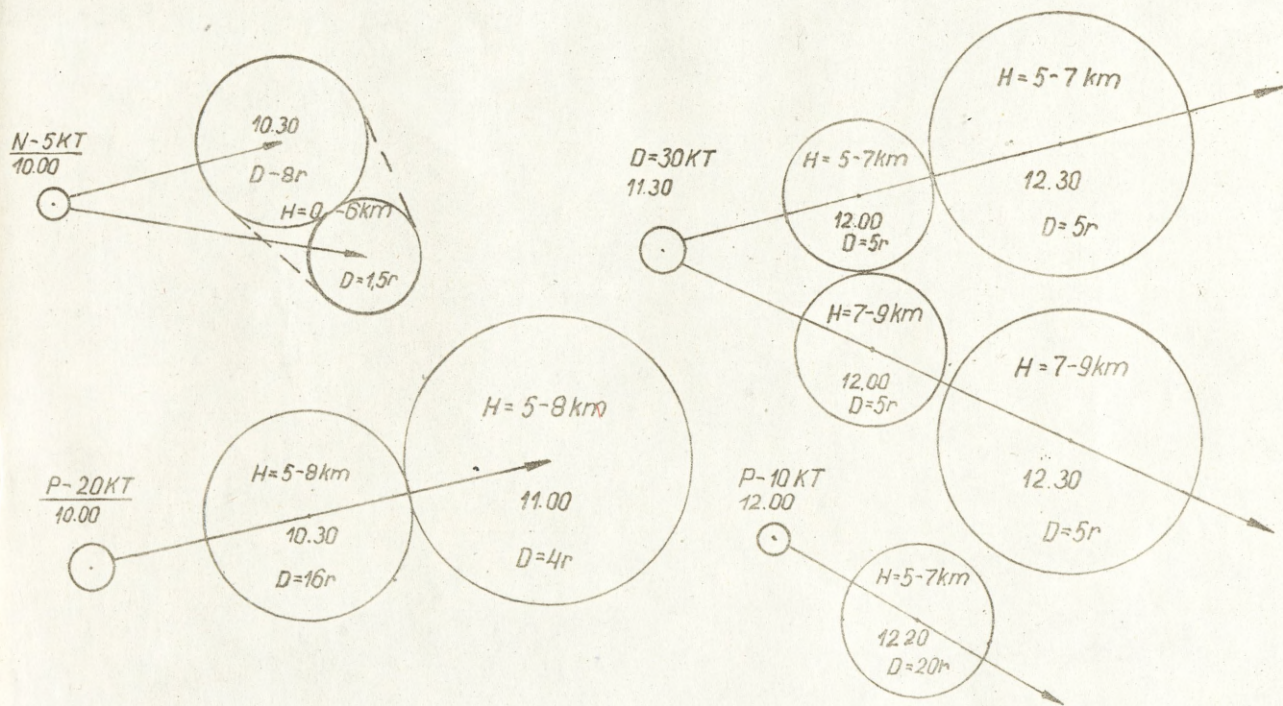
x/ Grubość obłoku promieniotwórczego przyjmuje się wg tabeli nr 3 znajdującej się w metodyce oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych str.14. Wyd. MON - 1965 r.

przestrzeni powietrznej oblicza się położenie środka strefy na podstawie kierunku i prędkości wiatru średniego w warstwie powietrza na wysokości przemieszczania się obłoków, a następnie określa się obwód /znając promień strefy/, w zależności od mocy wybuchu i czasu po wybuchu jądrowym. Dolną i górną granicę strefy określa się podając w kilometrach wysokość od powierzchni ziemi podstawy i pułapu strefy np. $H = 3,5-6,5$, co oznacza, że dolna granica strefy znajduje się na wysokości 3,5 km nad powierzchnią ziemi, a górna granica na wysokości 6,5 km /rys.nr 3/.

Duże różnice w kierunkach i prędkości wiatru w warstwach powietrza na wysokości przemieszczania się obłoków, mogą powodować rozerwanie się obłoku na części, co doprowadza do wyjścia obłoku poza określone granice strefy i tym samym stwarza niebezpieczeństwo wejścia samolotów w obłok. Jeżeli więc różnice w kierunku wiatru będą większe niż 30° , lub w prędkości wiatru różnice większe niż 30 km/godz. należy przedstawiać strefą prawdopodobnego położenia obłoku, oddzielnie dla każdej warstwy powietrza /rys. nr 3/.



Rys.3 Przedstawianie stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego, gdy różnice w kierunku wiatru w warstwie atmosfery zajmowanej przez obłok są większe niż 30° , lub różnice w prędkości wiatru są większe od 30 km/godz.



Rys.4. Sposób przedstawienia na mapie prognozowanej sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej.

W praktyce czynności związane z prognozowaniem skażeń w przestrzeni powietrznej w warstwie przesuwania się obłoku promieniotwórczego s_r rowadzają się do:

1. Wrysowania punktów zerowych wybuchów jądrowych i opisanie ich na mapie nawigatora lub planszecie sytuacji powietrznej /lub mapie sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej, jeżeli taka mapa jest wykonywana/.

2. Obliczenia i wrysowania średniego kierunku osi przesuwania się stref prawdopodobnych skażeń, lub kierunków przesuwania się poszczególnych warstw strefy.^{x/}

3. Obliczenia i oznaczenie na wrysowanych osiach położenie środka strefy w zależności od średniej prędkości wiatru, w czasie 20, 30 60 lub więcej minut po wybuchu jądrowym.

4. Wrysowanie na mapie lub planszecie granie /obwodów/ stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego dla wyznaczonych na osiach punktów środka stref.

5. Dokonanie opisu tj. położenia czasu astronomicznego w którym przewiduje się położenie strefy, wysokości nad powierzchnią ziemi podstawy i pułapu strefy i możliwej dawki promieniowania jaką może otrzymać załoga w czasie przelotu przez strefę /Rys.4/.

Prognozowanie skażeń w przestrzeni powietrznej obowiązuje po wybuchu jądrowym tak długo dopuki istnieje niebezpieczeństwo skażenia załogi i samolotu w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy. Skażenie samolotu powyżej dopuszczalnych norm może nastąpić w wypadku przelotu, przez obłok promieniotwórczy, z prędkością 500-1500 km/godz. w czasie do 2 godzin po wybuchu amunicji jądrowej małej mocy, do 4 godzin po wybuchu amunicji jądrowej średniej mocy i do 6 godzin po wybuchu dużej mocy. W celu określenia wielkości stref prawdopodobnego położenia obłoku

x/ W omawianym przypadku średni kierunek wiatru jest średnią arytmetyczną kierunków dla wiatrów wiejących w warstwie powietrza, w której znajduje się obłok promieniotwórczy.

promieniotwórczego można wykorzystywać dane zawarte w tablicy nr 4 niniejszego opracowania, lub specjalnie przygotowaną do tego celu planszę /załącznik nr 3/. Obliczenie położenia środka strefy polega na określeniu przebytej drogi wzdłuż wyznaczonej osi przez punkt będący środkiem strefy /licząc od punktu zerowego wybuchu/ po zaprzestanie wznoszenia się obłoku promieniotwórczego. Dane dotyczące pionowych rozmiarów strefy i możliwych dawek promieniowania oblicza się na podstawie "Metodyki oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych" lub odczytuje się ze wspomnianej planszy /zał.nr 3/.

Po naziemnych wybuchach jądrowych, pomiędzy obłokiem a powierzchnią ziemi występuje strefa opadu promieniotwórczego. Strefa ta, podlegając działaniu prądów powietrznych o różnych kierunkach i prędkości, przybiera kształt nieregularnego słupa, którego podstawą jest płaszczyzna zetknięcia się z ziemią, a wierzchołkiem dolna część obłoku promieniotwórczego.

Strefę opadu promieniotwórczego można podzielić na warstwy odpowiadające warstwom atmosfery o różnych kierunkach wiatru.

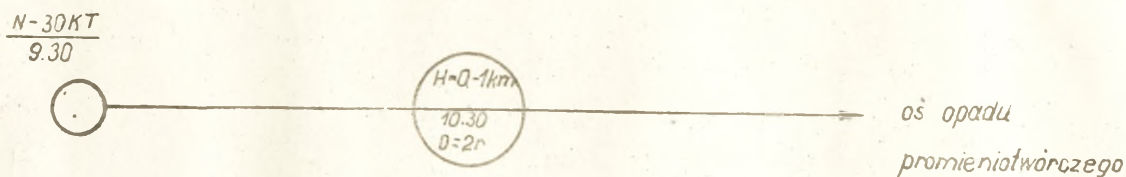
W zależności od kierunków i prędkości wiatrów wiejących w różnych warstwach atmosfery, współrzędne poszczególnych warstw strefy opadu mogą znacznie odchylić się od współrzędnych płaszczyzny zetknięcia się strefy opadu z powierzchnią ziemi. Nie mniej jednak strefa opadu będzie mieścić się najczęściej w granicach pomiędzy kierunkiem przesuwania się obłoku promieniotwórczego /kierunek wiatru w warstwach powietrza zajmowanych przez obłok promieniotwórczy/ a kierunkiem powstawania śladu skażenia promieniotwórczego na powierzchni ziemi /kierunek średniego wiatru/ /Rys.6/, lub niewiele wychylać się poza wymienione granice.^{x/}

Kierunek przesuwania się strefy opadu promieniotwór-

x/ W wypadku niewielkich kątowych zmian kierunku wiatru w warstwach atmosfery, które obejmuje strefa opadu, poszczególne warstwy strefy opadu mogą mieć odchylenia poza granice średniego wiatru.

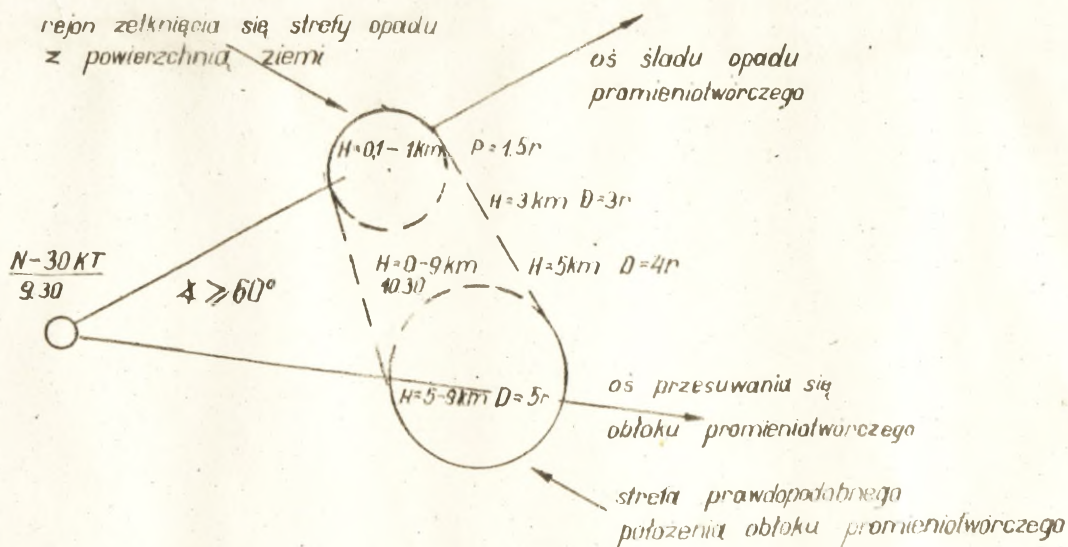
czego w warstwie przyziemnej zgodny jest z kierunkiem wiatru średniego /kierunkiem powstawania osi śladu promieniotwórczego/. Błędy w określaniu kierunku średniego wiatru będą zależne od częstotliwości pomiarów meteorologicznych i ich dokładności. Opierając się na metodzie określania średniego wiatru podanej w wydawnictwie "Metodyka oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych - wyd. MON 1965 r./, określając kierunek przesuwania się przyziemnej strefy opadu promieniotwórczego nie uwzględnia się wymienionych wyżej błędów.

Prognozując skażenia w przyziemnej warstwie przestrzeni powietrznej kierunek przesuwania się strefy opadu wyznacza się tak, jak wyznacza się oś powstawania śladu skażenia promieniotwórczego w terenie. Następnie, na wyznaczonej osi, ustala się położenie środka strefy opadu w zależności od czasu po wybuchu i prędkości wiatru oraz wrysowuje się granice strefy opadu w zależności od mocy wybuchu i czasu po wybuchu jądrowym /Rys.5./



Rys.5. Prognozowanie położenia strefy opadu promieniotwórczego w przyziemnej warstwie przestrzeni powietrznej po naziemnym wybuchu jądrowym

W wypadku konieczności przedstawienia położenia strefy opadu promieniotwórczego w przestrzeni powietrznej na całej wysokości jej występowania, gdy kąt pomiędzy kierunkiem przesuwania się obłoku, a kierunkiem osi opadu promieniotwórczego nie przekracza 60° , należy traktować przestrzeń położoną pomiędzy obłokiem, a rejonem opadu promieniotwórczego - jako strefę opadu dla wszystkich wysokości nad powierzchnię ziemi /Rys.7/.



Rys 6. Prognozowanie skażeń w przestrzeni powietrznej po naziemnym wybuchu jądrowym

Gdy kąt pomiędzy wymienionymi prostymi jest większy od 60° , dla każdej warstwy, lub wybranych warstw strefy opadu promieniotwórczego, określa się oddzielnie współrzędne zależne od warunków atmosferycznych kształtujących przesuwanie się tych warstw strefy opadu promieniotwórczego.

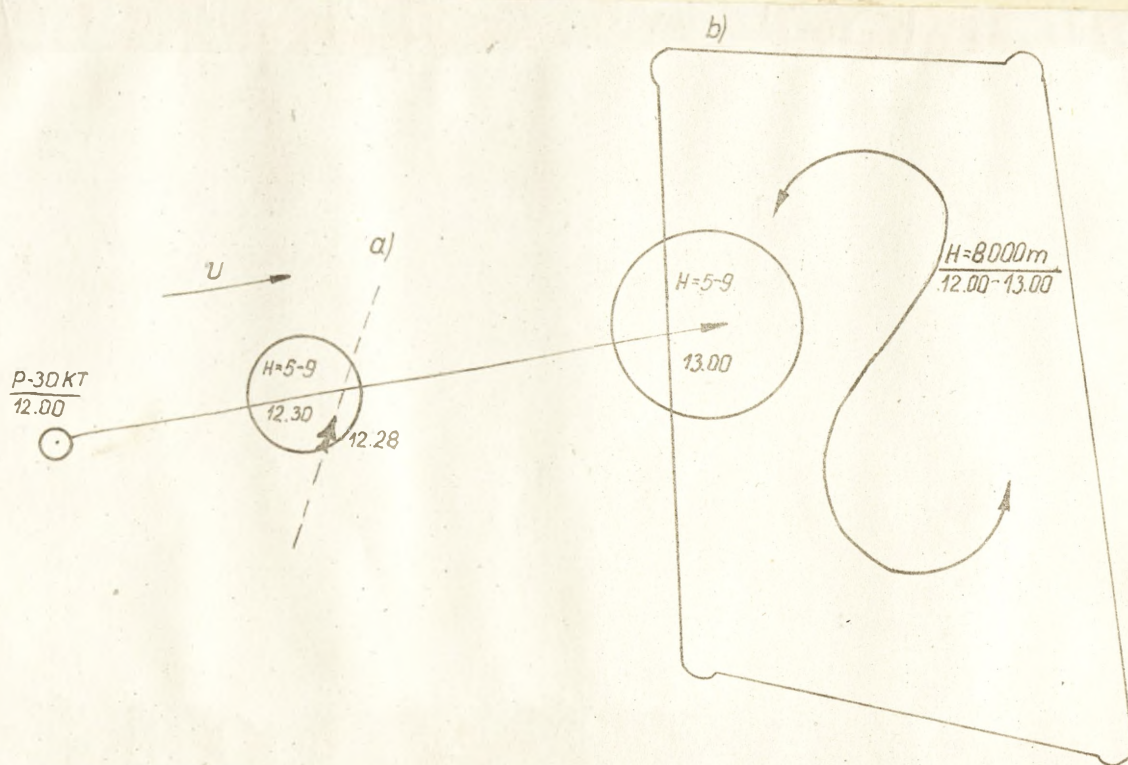
Metody oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej.

Ocena sytuacji skażeń promieniotwórczych przestrzeni powietrznej w rejonach działań lotnictwa wchodzi w zakres nawigatorskiego zabezpieczenia lotów. Wykonuje ją się zarówno w czasie planowania lotów bojowych i przelotów, jak i podczas kierowania lotami. W czasie oceny sytuacji skażeń przestrzeni powietrznej uwzględnia się planowane, lub wykonane własne uderzenia jądrowe, jak również uderzenia jądrowe nieprzyjaciela wykonane w rejonie działań bojowych lotnictwa, lub poza rejonem działań, jeżeli skażenia promieniotwórcze powstałe po tych uderzeniach mogą zagrażać własnemu lotnictwu.

Oceniając sytuację skażeń w przestrzeni powietrznej należy:

- określić możliwość /prawdopodobieństwo/ przelotu samolotu /samolotów/ przez obłok, lub strefę opadu promieniotwórczego;
- określić prawdopodobne skutki przelotu samolotu /samolotów/ przez obłok, lub strefę opadu promieniotwórczego /dawkę napromienienia załogi, stopień skażenia samolotów, wpływ dawki promieniowania na stopień zdolności bojowej załogi, wpływ skażenia samolotu na odtwarzanie gotowości bojowej itp/;
- ustalić konieczne przedsięwzięcia wykluczające prawdopodobieństwo przelotu samolotu /samolotów/ przez obłok lub strefę opadu promieniotwórczego;
- określić wpływ przedsięwzięć wykonywanych w celu ochrony załogi i samolotu na możliwość wykonania zadania bojowego;
- konfrontując "za i przeciw", wybrać optymalne rozwiązanie.

Prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy w czasie lotu na wysokości przemieszczania się obłoku ocen a się wykorzystując mapę sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej lub mapę nawigatora z wrysowanymi strefami prawdopodobnego położenia obłoku i położenia samolotów w jednakowym czasie astronomicznym. /Rys.7/.



Rys.7. Określenie prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy.

- a/ O 12.28 samolot lecący po wyznaczonej trasie wchodzi w strefę prawdopodobnego położenia obłoku, istnieje niebezpieczeństwo przelotu przez obłok promieniotwórczy.
- b/ O 13.00 strefa prawdopodobnego położenia obłoku mieści się w strefie dyżurowania samolotów myśliwskich na wysokości wykonywania lotów; istnieje możliwość wielokrotnego przelatywania samolotów przez obłok promieniotwórczy.

W wypadku trudności w określaniu prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy, gdy na mapie narysowane jest tylko położenie jednej lub dwóch stref /Rys.8a,c/ zaleca się rysowanie uzupełniających stref prawdopodobnego położenia obłoku. W tym celu należy:

- narysować po obu stronach osi przesuwania się obłoku, dwie linie styczne do stref prawdopodobnego położenia obłoku /Rys.8b/. Jeżeli na mapie narysowana jest tylko jedna strefa, to styczne rysuje się równoległe do osi przesuwania się obłoku /Rys.8f/;

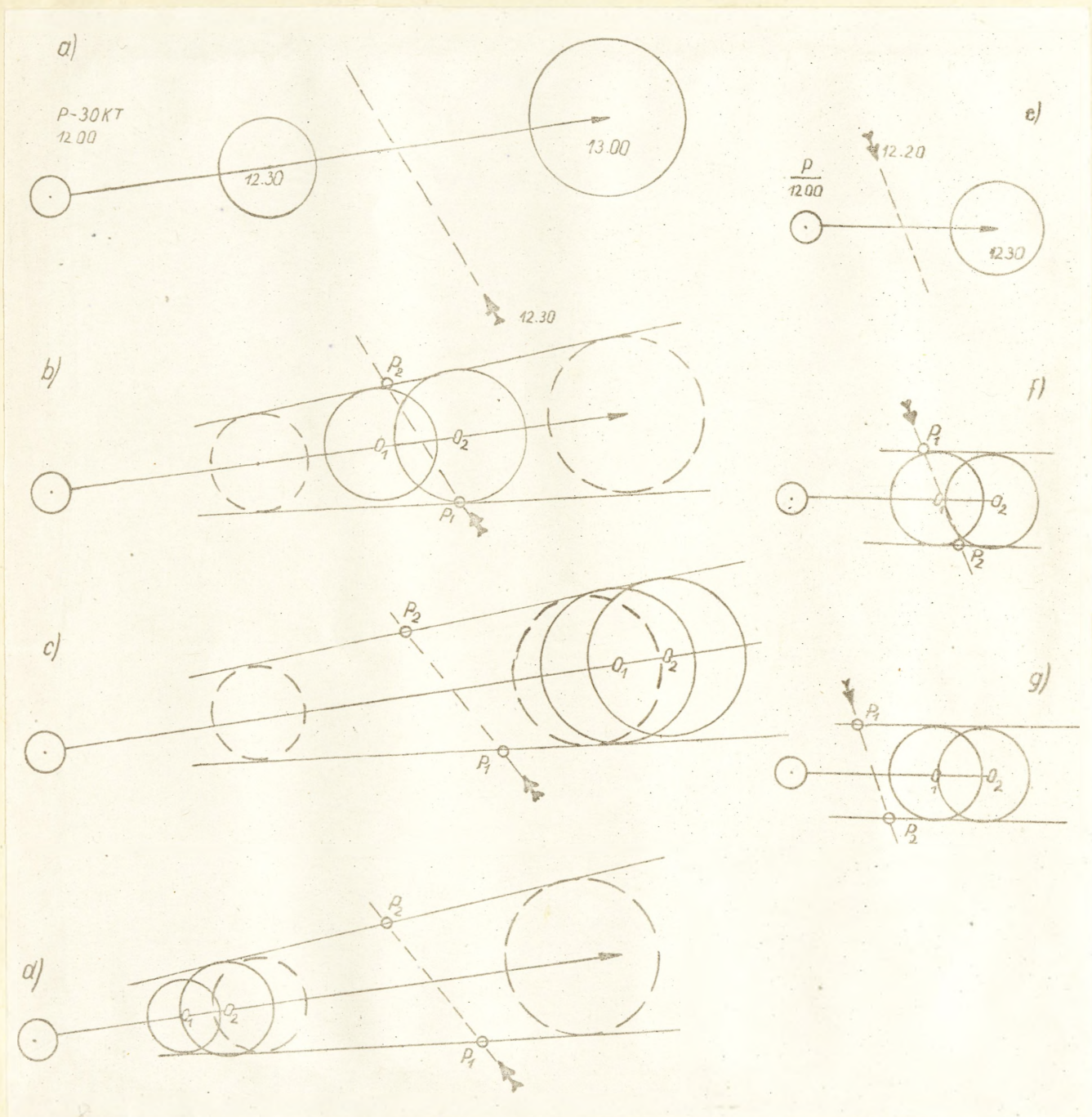
- obliczyć czas, w którym samolot przetnie obie styczne w punktach P_1 i P_2 ;
- obliczyć pozycje środka strefy prawdopodobnego położenia obłoku /punkty O_1 i O_2 / w momencie, gdy samolot znajdzie się w punktach P_1 i P_2 . Narysować na mapie obie strefy /Rys. 8b/. Uzupełniające strefy przylegają do stycznych.

Istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy, gdy trasa lotu przechodzi przez jedną ze stref prawdopodobnego położenia obłoku /Rys. 8b, f/. W pozostałych przykładach przelot samolotu przez obłok promieniotwórczy jest mało prawdopodobny, gdyż kurs samolotu nie przecina żadnej z przedstawionych stref /Rys. 8 c, d i g/.

Oceniając możliwość przelotu nisko lecącego samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego po naziemnym wybuchu jądrowym, gdy kurs samolotu przecina wyznaczoną strefę, lub przebiega w jej pobliżu, a godzina przelotu pokrywa się z czasem prognozowanej sytuacji, należy wyznaczyć dodatkowo położenie strefy zwiększając i zmniejszając prędkość wiatru / $U+$ i $U-$ / o 10 lub 15 km/godz. w zależności od częstotliwości pomiarów meteorologicznych /Rys. 9a/. Jeżeli kurs samolotu przecina którąś z wyznaczonych stref, należy liczyć się w prawdopodobieństwie przelotu przez strefę opadu promieniotwórczego.

Gdy planowany czas przelotu nie jest zgodny z czasem prognozowanej sytuacji skażeń, lub kurs samolotu przecina oś przesuwania się strefy opadu promieniotwórczego w dowolnym miejscu i czasie, to celem dokładniejszego określenia prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez strefę opadu należy /Rys. 9b/:

- obliczyć czas dojścia czoła strefy opadu do punktu "0", gdy prędkość wiatru będzie większa / $U+$ / o 10/15/ km/godz. od prędkości wiatru średniego;
- obliczyć czas wyjścia poza punkt "0" strefy opadu, gdy prędkość wiatru będzie mniejsza / $U-$ / od prędkości średniego wiatru o 10/15/ km/godz. / t_2 /;

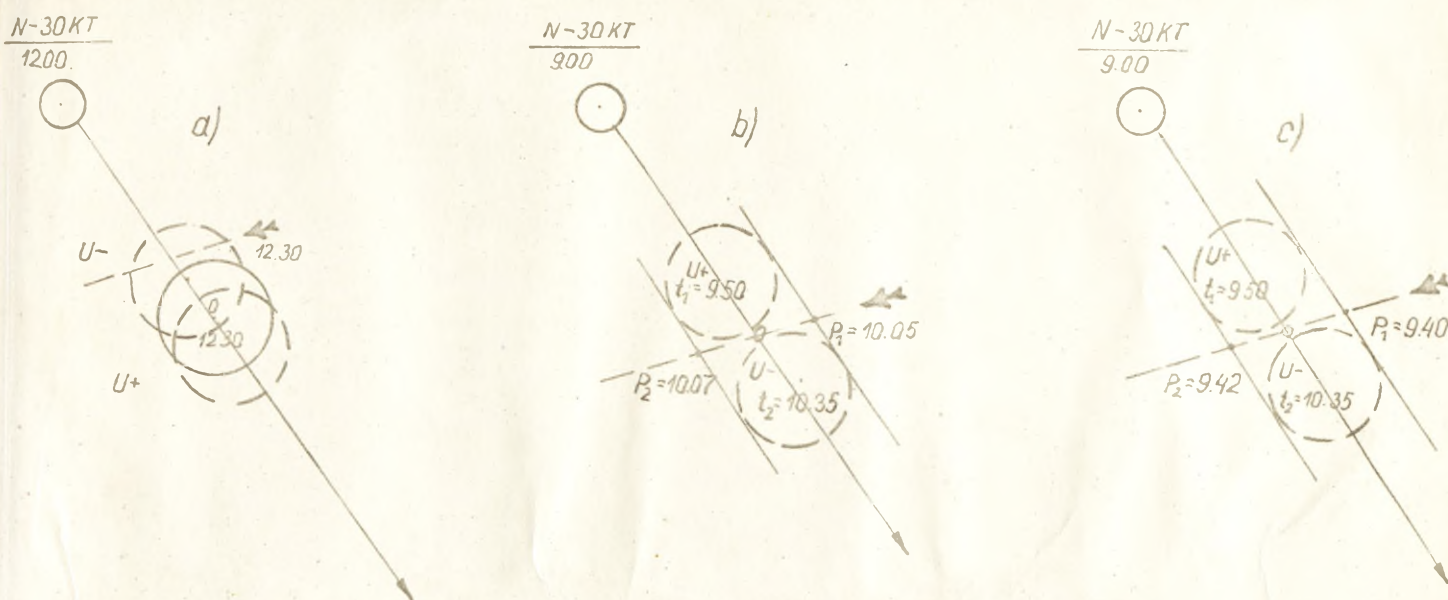


rys.8. Graficzna metoda określania prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy.

- a, e - położenie stref oraz wyjściowe położenie i kurs samolotu;
- b, f - położenie stref w momencie przecinania przez samolot stycznych w punktach P_1 i P_2 /prawdopodobieństwo przelotu przez obłok promieniotwórczy/;
- c, d, g - położenie stref w momencie przecinania przez samolot stycznych w punktach P_1 i P_2 /małe prawdopodobieństwo przelotu przez obłok promieniotwórczy/.

- narysować na mapie położenie strefy w czasie t_1 i t_2 ;
- narysować po obu stronach osi opadu styczne do stref;
- obliczyć czas w których samolot przetnie obie styczne w punktach P_1 i P_2 .

Gdy czas przelotu przez punkty P_1 i P_2 mieści się w granicach czasu przejścia stref t_1 i t_2 przez punkt "O", istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego. Gdy czas przelotu samolotu przez punkt P_2 jest wcześniejszy od dojścia strefy t_1 do punktu "O", lub czas przelotu przez punkt P_1 jest późniejszy od czasu wyjścia strefy t_2 poza punkt "O", przelot samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego jest mało prawdopodobny.



Rys.9. Graficzna metoda określania prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego.

- a - kurs samolotu przecina strefę opadu w jej możliwym położeniu o godz. 12.30 - istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę;
- b - czas przelotu samolotu pomiędzy punktem P_1 i P_2 mieści się w granicach czasu przejścia strefy opadu przez punkt "O", gdy U_{\pm} od U wiatru średniego - istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę opadu;

c - czas przelotu samolotu przez punkt P_2 jest wcześniejszy od czasu dojścia strefy do punktu "0" w t_1 przy $U+$ - istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego.

3. ORGANIZACJA PROGNOZOWANIA I OCENY SYTUACJI SKAŻEN W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ ORAZ POWIADAMIANIE ZAŁÓG SAMOLOTÓW O SKAŻENIACH W CZASIE DZIAŁAŃ

Prognozowanie i ocena sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej w swoim efekcie końcowym ma na celu ochronę załóg i samolotów przed skutkami działania skażeń.

Dane z prognozowania i wyniki oceny sytuacji skażeń wykorzystuje się w czasie planowania lotu, jak również w trakcie dowodzenia powietrznego, przez odpowiednie dobieżenie trasy lotu, celem uniknięcia przelotu przez obłok promieniotwórczy oraz powiadamianie załóg, gdy przelot jest konieczny, lub niemożliwy do uniknięcia. Jak z powyższego wynika omówione czynności winny być skupione w rękach ludzi bezpośrednio związanych i odpowiedzialnych za przygotowanie lotów i dowodzenie samolotami w powietrzu.

Wydaje się, że najskusniejszą byłoby zaliczyć czynności związane z prognozowaniem i oceną sytuacji skażeń - do nawigatorskiego zabezpieczenia działań, które stanowi zespół przedsięwzięć mających na celu stworzenie dogodnych warunków nawigowania samolotów, ^{x/} uwzględniając wszystkie naturalne i sztuczne elementy sytuacji nawigacyjnej w jakiej znajduje się związek taktyczny /oddział/^{xx/}.

Zakres kompetencji i obowiązków, ciągła znajomość sytuacji powietrznej oraz charakter czynności związanych z przeprowadzeniem oceny sytuacji skażeń i wykorzystania jej dla zapewnienia bezpieczeństwa lotów, nakłada obowiązek prowadzenia oceny sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej na służbę nawigatorską oddziałów, związków

x/ Biuletyn informacyjny nr 3/59/ - Szt.Gen.czerwiec 1963.

xx/ Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych DIMSz - płk dr Eugeniusz Gryslawicz ASG - 1966 r.

lotniczych i sztabu AL. Sztab AL i sztaby dywizji oceniają sytuacje skażeń w okresie planowania działań bojowych lotnictwa do chwili startu samolotów, natomiast sztaby pułków /DL/ lotniczych winny znać sytuacje skażeń w czasie dowodzenia swoimi samolotami wykonującymi loty.

Mały stan osobowy oficerów służby nawigatorskiej na stanowiskach dowodzenia oraz charakter wykonywanej przez nich pracy, uniemożliwia wykonywanie przez nich dodatkowo-technicznych czynności związanych z prognozowaniem sytuacji skażeń. Oficerowie ci powinni otrzymywać prognozowaną sytuację skażeń w przestrzeni powietrznej oraz konieczne dane w postaci umożliwiającej przeprowadzenie przez nich szybkiej oceny sytuacji i podjęcie optymalnych decyzji.

W sztabie AL prognozowanie sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej, winien prowadzić wydział zabezpieczenia chemicznego sztabu AL. W tym celu wykonuje się mapę sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej i aktualne dane z tej mapy przekazuje służbie nawigatorskiej sztabu AL. Wyznaczony i odpowiednio przygotowany oficer z wydziału zabezpieczenia chemicznego, może udzielać służbie nawigatorskiej sztabu AL pomocy w ocenie sytuacji skażeń.

W sztabach dywizji i pułków lotniczych, udział szefów zabezpieczenia chemicznego tych szczebli w ciągłym przygotowywaniu sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej dla potrzeb służby nawigatorskiej, jest bardzo problematyczny. Zakres tradycyjnych obowiązków i odpowiedzialność ciążąca na szefach zabezpieczenia chemicznego za organizację i kierowanie ochroną przed skażeniem składu osobowego w czasie bazowania¹ naziemnego manewru lotniskowego, uniemożliwia im ciągle przebywanie na głównych stanowiskach dowodzenia i przygotowywanie danych do oceny sytuacji skażeń. Wydaje się, że słusznym rozwiązaniem było by wprowadzenie do etatu obsady SD specjalnie przeznaczonych do prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej żołnierzy planszeczistów, w ilości zapewniającej ciągłą pracę przez całą dobę.

Prognozowanie i ocena sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej powinna być prowadzona przez główne stanowiska dowodzenia związków i oddziałów lotnictwa. Pozostałe SD jak WSD, ZSD, PNN, PN i SSD, korzystająby w czasie dowodzenia lotnictwem z danych wypracowanych na głównym SD, zgodnie ze swoimi kompetencjami i wskazówkami /wytycznymi/ dowódców.

Centralizacja prognozowania i oceny sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej na głównych SD, nie pomniejszy w niczym sprawności dowodzenia lotnictwem w warunkach skażeń, a dać może pewne oszczędności personalne i odciążyć szczupłe składy osobowe pozostałych stanowisk, od czynności związanych z prognozowaniem i oceną sytuacji skażeń.

Powiadamanie załóg w czasie lotu, o możliwości przelotu przez strefę skażeń w przestrzeni powietrznej, wchodzi w zakres dowodzenia powietrznego i należy do obowiązków tych SD, które w czasie pobytu samolotów w powietrzu, aktualnie utrzymują z nimi łączność radiową. Główne SD oddziału lub związku lotniczego po przekazaniu dowodzenia samolotem /grupą samolotów/ w powietrzu innemu SD /ZSD, WSD, PNN, PN/, winno śledzić rozwój sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej i w razie potrzeby przekazywać odpowiednie dane i polecenia do pozostałych stanowisk /punktów/ dowodzenia lotnictwem. SD AL i główne SD DL informują ponadto dowódców SWL przy poszczególnych armiach, o sytuacji skażeń w powietrzu i o stawianych wymaganiach w zakresie ochrony przed skażeniami załóg samolotów wykonujących zadania na korzyść armii przy której znajduje się dane SWL.

Powiadamanie załóg, o możliwości przelotu przez strefę skażeń w przestrzeni powietrznej, powinno mieć miejsce tylko w tym wypadku, gdy omińcie obłoku przez samolot jest niemożliwe, lub niecelowe z uwagi na wykonywane zadanie bojowe. W każdym wypadku uprzedzenie powinno być na tyle wczesne, aby załoga /pilot/ mogła przed wejściem w strefę skażeń wykonać czynności zabezpieczające ją przed skażeniem w kabinie samolotu.

Odbito 3 egz.

Egz.nr 1-3 bibl.tajna
Wyk.ppłk Mikiel
Druk.K.L.
Nr.ks.0987/WW

OPRACOWAŁ

ppłk dypl.Kazimierz MIKIEL

Załącznik nr 1

SREDNICE STREF OPADU PROMIENIOTWORCZEGO NA WYSOKOSCIACH
100-1000 m NAD POWIERZCHNIA ZIEMI PO NAZIEMNYM WYBUCHU
JADROWYM /w km/

a/ Prędkość wiatru średniego 25 km/godz.

Czas w min. po wyb. jąd.	15	30	45	60	90	120	180
Moc wyb. jądrowego							
1	2	3	4	5	6	7	8
3 KT	4	5	6	7	8	9	11
5 KT	4,5	5	7	8	10	11	12
10 KT	5	6	7	8,5	10	12	14
20 KT	7	8	9	10	12	13	15
30 KT	8	9	10	11	13	15	16
50 KT	9	10	11	12	14	16	17
100 KT	10	11	12	13	14	16	18
200 KT	14	15	16	17	20	22	24
500 KT	16	17	18	20	22	24	28

b/ Prędkość wiatru średniego 50 km/godz.

1	2	3	4	5	6	7	8
3 KT	5	6,5	8	10	12	14	16
5 KT	5,5	7	9	11	13	16	18
10 KT	6	8	10	12	14	18	20
20 KT	8	10	12	14	16	20	22
30 KT	9	11	13	15	17	21	25
50 KT	10	12	14	16	18	23	28
100 KT	12	14	16	18	20	25	30
200 KT	14	16	18	20	23	27	35
500 KT	16	19	22	25	28	30	40

c/ Prędkość wiatru średniego 75 km/godz.

1	2	3	4	5	6	7	8
3 KT	7	8	10	12	15	18	21
5 KT	8	9	11	15	18	20	22
10 KT	9	10	12	16	19	22	25
20 KT	10	12	15	17	21	25	28
30 KT	12	14	17	18	22	26	30
50 KT	14	15	18	19	23	28	32
100 KT	15	17	19	20	25	30	35
200 KT	16	18	20	25	28	35	42
500 KT	18	20	25	28	30	38	45

x/ Obliczenie autora wykonane przy użyciu matematycznej
maszyny liczącej /ODRA-1003/

INSTRUKCJA POSŁUGIWANIA SIĘ PLANSZETĄ DO PROGNOZOWANIA
SKAŻEN PROMIENIOTWORCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

Planszetę wykonuje się z przezroczystego celuloиду o grubości zapewniającej jej dostateczną sztywność.

Planszeta przeznaczona jest do określania wielkości stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego po wybuchach jądrowych. Ponadto przy użyciu planszety określa się wysokość nad powierzchnią ziemi dolnej i górnej granicy oraz odległość środka strefy od punktu zerowego w zależności od czasu po wybuchu i prędkości wiatru.

Na powierzchni planszety wycięte są okręgi przedstawiające poziome rozmiary stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego w czasie: 20, 30, 60 i 120 min po wybuchu amunicji jądrowej małej, średniej i dużej mocy w skali 1:500 000, o-znaczone literami MK, SD i DK. Rozmiary okręgów uwzględniają możliwe położenie obłoku promieniotwórczego przy średnim błędzie w kierunku wiatru $\pm 10^\circ$ i prędkości ± 10 km/godz.

W środkowej części, nad dolną ramką planszety narysowany jest kątomierz. W środkowej części planszety pod górną ramką znajduje się tabela do obliczania przypuszczalnych dawek napromienienia załogi w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy. W lewym górnym rogu planszety przedstawiona jest tabela wysokości dolnej i górnej części strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego nad powierzchnią ziemi. Na lewej i prawej ramce oraz pod dolną ramką planszety przedstawiona jest odległość środka strefy od punktu zerowego w różnym czasie po wybuchu jądrowym przy prędkości wiatru 30, 50 i 70 km/godz. Na górnej krawędzi planszety przedstawiono odległości w skali 1:500 000, a na dolnej ramce linijka z podziałką centymetrową.

Posługiwanie się planszetą

Przykład

Powietrzny wybuch jądrowy o mocy 10 KT.

Prędkość wiatru na wysokości 5-10 km = 50 km/godz.

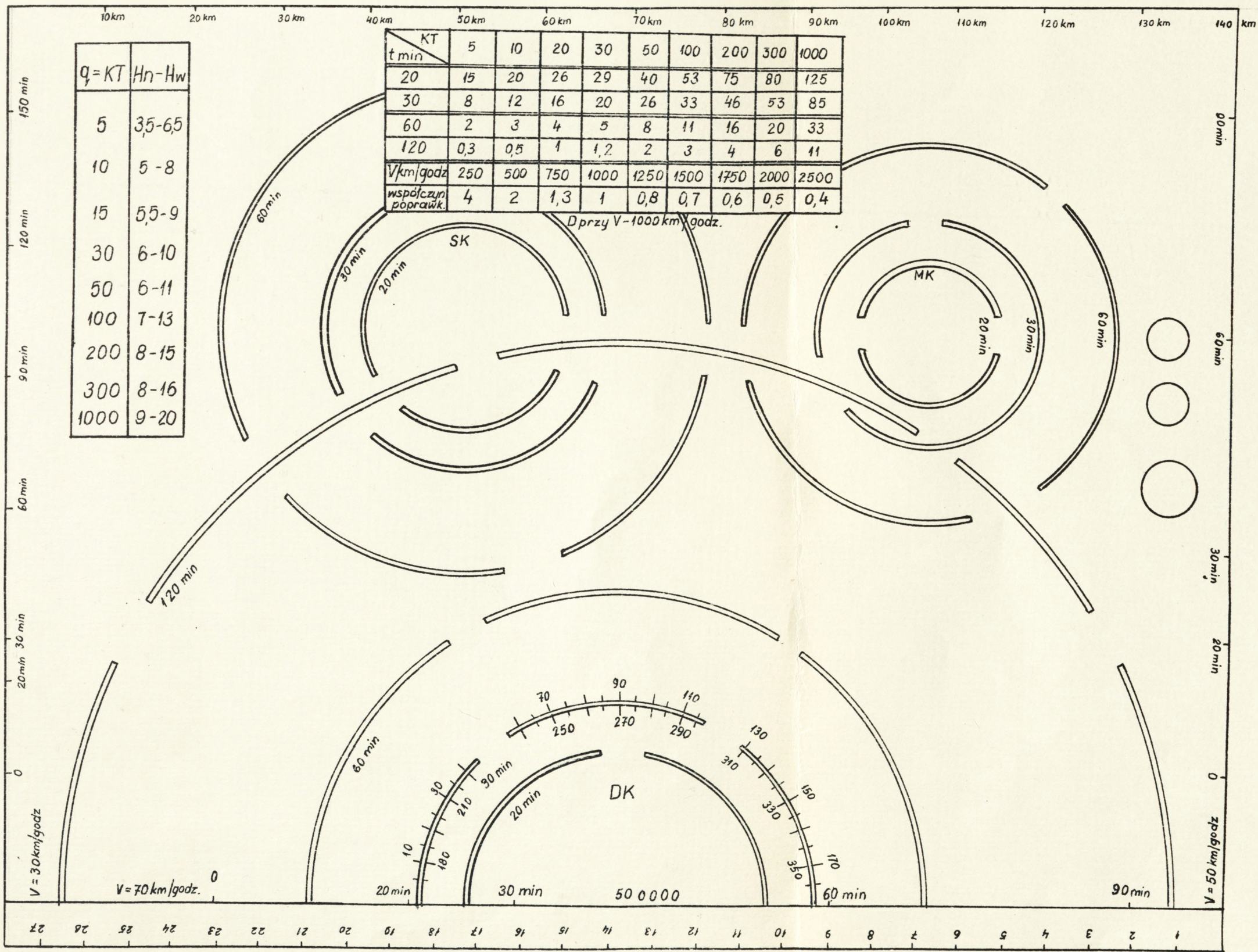
Kierunek wiatru na wysokości 5-10 km = 270° .

Posługując się planszetą określić:

- odległość środka strefy od punktu zerowego po 60 minutach od wybuchu;
- rozmiary poziome i pionowe strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego;
- położenie strefy w stosunku do powierzchni ziemi;
- możliwa dawka napromienienia załogi w czasie przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy z prędkością 500 km/godz.

Rozwiązanie

1. Przy użyciu kątomierza określić kierunek przesuwania się strefy prawdopodobnego położenia obłoku i osi przesuwania narysować na mapie.
2. Przy użyciu skali na prawej ramce planszety $V=50$ km/godz/ oznaczyć na osi odległość środka strefy od punktu zerowego po 60 minutach od wybuchu.
3. Odszukać okrąg wyrażający wielkość prognozowanej strefy po 60 minutach od wybuchu /prawa górna część planszety/, środek okręgu przełożyć do wyznaczonego punktu odległości od środka wybuchu i przez wycięcie na okręgu, narysować granicę strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego.
4. Odszukać w tabeli umieszczonej w lewej górnej części planszety wysokość wzniesienia dolnej i górnej części strefy; dla 10 KT wysokość ta wynosi 5-8 km.
5. W tabeli dawek odszukać możliwą dawkę napromienienia załogi samolotu w czasie przelotu obłoku po wybuchu o mocy 10 KT w czasie po 60 min. od wybuchu. Dawka tabelaryczna = 3 r. Dawkę tabelaryczną 3 r pomnożyć przez współczynnik dla prędkości samolotu 500 km/godz.
 $= 2 /3r \times 2 = 6 r/$
6. Wpisać na mapie do okręgu wyrażającego wielkość strefy, dane dotyczące wysokości przesuwania się strefy, czasu na której prognozowano położenie strefy oraz możliwą dawkę napromienienia załogi.



Wykonano 50 egz.
 ref. MIKIEL ppłk
 Ks Nr 03267/ww